

IICA
PROCISUR
E14
11

Método de Planificación del Desarrollo Tecnológico en Cadenas Agroindustriales que Integra Principios de Sostenibilidad y Competitividad

Fabio Velásquez
Jorge Plaza
Braulio Gutierrez
José Pulido
Gonzalo Rodríguez
Mandius Romero
José Carranza

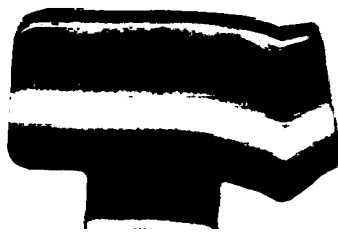
560



Respuestas de la Investigación Agrícola
a las Nuevas Demandas Tecnológicas:
Agroindustria y Recursos Naturales

Digitized by 
Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia
de Tecnología Agropecuaria para la Subregión Andina
BOLIVIA COLOMBIA ECUADOR PERU VENEZUELA





Método de Planificación del Desarrollo Tecnológico en Cadenas Agroindustriales que Integra Principios de Sostenibilidad y Competitividad

Fabio Velásquez¹
Jorge Plaza¹
Braulio Gutiérrez¹
José Pulido¹
Gonzalo Rodríguez¹
Mandius Romero¹
José Carranza¹

Enero 1999

La Haya, Países Bajos
Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR)

¹ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA, Colombia

102
C. 201302
E 14
11

Derechos de autor © 1999 Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR). ISNAR fomenta el uso justo de este material. Se solicita la citación adecuada.

00001960

(00000000)

30.1.1

Citación:

Velásquez, F., J. Plaza, B. Gutiérrez, J. Pulido, G. Rodríguez, M. Romero, y J. Carranza. 1999. Método de Planificación del Desarrollo Tecnológico en Cadenas Agroindustriales que Integra Principios de Sostenibilidad y Competitividad. La Haya, Países Bajos: Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR).

Indice

Prólogo	vi
Agradecimientos	vii
Siglas	viii
Resumen Ejecutivo	ix
Introducción	1
Marco Conceptual	1
Capítulo 1. Organización y Gestión para el Cambio Técnico	5
1.1. Aspectos metodológicos	5
Objetivos	5
Resultados esperados	5
Conformación de un comité de cadena y estructuración del marco estratégico de trabajo	5
Puesta en marcha de la agenda de trabajo	7
1.2. Organización del comité de competitividad de la cadena láctea colombiana	9
Capítulo 2. Análisis del Funcionamiento y Dinámica de la Cadena Agroindustrial	12
2.1. Aspectos metodológicos	12
Objetivo	12
Resultados esperados	12
Insumos	13
Procedimiento	13
2.2. Análisis del funcionamiento y dinámica de la cadena láctea colombiana	15
Eslabón de la producción de leche en empresas ganaderas	15
Eslabón de la industrialización de la leche	16
Eslabón de la comercialización	18
Eslabón del consumo	19
Capítulo 3. Caracterización Dinámica de Productos y Mercados	21
3.1. Aspectos metodológicos	21
Objetivos	21
Resultados esperados	21
Caracterización de productos finales	22
Caracterización del mercado de productos finales	23
Responsables de la caracterización de productos y mercados	25
3.2. Caracterización de productos y mercados lácteos	26
Caracterización de los productos lácteos	26
Caracterización del mercado de productos lácteos	28
Comercialización de lácteos en Colombia	31



Capítulo 4. Análisis del Contexto Ambiental y Socioeconómico en que se Desarrolla la Producción **34**

4.1. Aspectos metodológicos	34
Objetivos	34
Resultados esperados	34
Niveles de estudio	35
Nivel microregión	35
Nivel sistema de producción	36
Nivel empresa agropecuaria	38
4.2. Análisis de los contextos ambiental y socioeconómico de los sistemas de producción ganaderos del Valle del Cesar	40
Localización y límites	40
Condiciones naturales	40
Indicadores de estado del suelo en la microregión Valle del Cesar	41
Indicadores de estado del agua en la microregión Valle del Cesar	42
Sistemas de Producción Agropecuaria en la Microregión	44
Análisis de los problemas de recursos naturales en los sistemas de producción bovina	49
Análisis de las alternativas tecnológicas a través de un modelo de optimización	51
Conclusiones del análisis económico de los sistemas de producción ganaderos	55

Capítulo 5. Análisis Agregado de Factores Críticos de Competitividad y Sostenibilidad **56**

5.1. Aspectos metodológicos	56
Objetivos	56
Resultados esperados	57
Análisis agregado de factores críticos de competitividad	57
Análisis agregado de sostenibilidad	58
Análisis agregado de competitividad y sostenibilidad	59
5.2. Análisis agregado de factores críticos de competitividad y sostenibilidad de la cadena láctea colombiana	60
Análisis agregado de factores críticos de competitividad en la cadena láctea	60
Análisis agregado de sostenibilidad de la microregión lechera del Valle del Cesar	65
Análisis agregado de competitividad y sostenibilidad en el Valle del Cesar	66
Resultados del análisis agregado de competitividad y sostenibilidad	67

Capítulo 6. Definición de Areas de Acción Tecnológica **69**

6.1. Aspectos metodológicos	69
Objetivos	69
Resultados esperados	69
Captura y análisis de la demanda de tecnología	70
Inventario y clasificación de las tecnologías	70
Caracterización y valoración de las tecnologías	71
Determinación de los procesos y productos tecnológicos de innovación	72
Determinación del costo de los procesos y productos tecnológicos	73
Información y coordinación de la oferta tecnológica	73
Creación o utilización de instancias organizacionales regionales o microregionales	74



6.2. Análisis de las áreas de intervención tecnológica en la cadena de lácteos en el Valle de Cesar	75
Captura y análisis de la demanda de tecnología	75
Inventario y clasificación de las tecnologías en el contexto de la demanda	75
Caracterización y valoración de las tecnologías en el contexto de la demanda	77
Determinación de los Productos Tecnológicos.	80
Información y coordinación de los procesos y productos tecnológicos	81
Selección de fincas de transferencia	82
Referencias	83

Figura

1. Proceso metodológico	3
-------------------------	---

Cuadro

1. Análisis agregado de competitividad y sostenibilidad en la microregión del Valle del Cesar	68
---	----



Prólogo

Quienes trabajan en los sistemas de investigación de los países en desarrollo están conscientes de la ampliación y los desafíos que surgen, por un lado de nuevas necesidades tecnológicas “limpias” y más productivas y, por otro, de sectores sociales que requieren mejorar su calidad de vida, dependiendo en gran parte del progreso de factores íntimamente relacionados con la producción agropecuaria.

En conjunto con los sistemas nacionales de investigación de los países en desarrollo, el Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR) trata de fortalecer las capacidades institucionales para la investigación agrícola. En el cumplimiento de su misión, el ISNAR conduce investigación y brinda servicios en las áreas de políticas, organización, y manejo gerencial, en asociación con las entidades nacionales y entes interesados.

El conocimiento de los cambios requeridos y las propuestas que permiten viabilizar soluciones tienen mayor credibilidad y oportunidad de ser aplicadas, si en el proceso analítico se combinan la visión internacional del ISNAR con la experiencia y la capacidad de los institutos nacionales, bien como, de sus programas cooperativos regionales, para definir alternativas aplicables a sus propias condiciones, límites y realidades.

Este es el proceso que se ha seguido en el Proyecto INIAs/BID/ISNAR, mediante el concurso de especialistas de INTA-Argentina, EMBRAPA-Brasil, INIA-Chile, CORPOICA-Colombia, INIFAP-México y FONAIAP-Venezuela, los cuales condujeron seis estudios de caso, bajo un marco conceptual común. Los estudios del Proyecto comprendieron dos grandes campos temáticos, los Recursos Naturales, estudios en su mayor parte, coordinados por el PROCINDINO y, el Sector Agroindustrial, estudios coordinados por el PROCISUR.

Las instituciones ejecutoras de los estudios y el ISNAR, esperan que el presente documento brinde elementos pertinentes para que directores y gerentes de investigación, de planificación o de gestión de desarrollo institucional orienten y dispongan acciones, enlaces y definiciones necesarias para integrar satisfactoriamente la nuevas demandas tecnológicas en la investigación agrícola.

Stein W. Bie
ISNAR

Nelson Rivas
PROCIANDINO

Alvaro Uribe
CORPOICA



Agradecimientos

Los autores deseamos agradecer al Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR), particularmente a los doctores Willem Janssen y Jaime Tola, y a los doctores Rafael Aubad López y Alvaro Uribe Calad, Directores Ejecutivos de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), por su constante colaboración para producir esta propuesta, que esperamos contribuya a que el sector agropecuario latinoamericano logre una posición competitiva en los mercados mundiales y permita mejorar el bienestar de las generaciones presentes sin comprometer el de las generaciones futuras.

Hacemos extensivo nuestro agradecimiento al equipo que nos apoyó con el trabajo editorial: Viviana Galleno, Pocha Horton, Monica Vatter, Eca Zepeda. Agradecemos al equipo de apoyo del ISNAR que colaboró sin descanso con la transcripción y preparación final del formato de este documento: Herma Adema-Labille, Claudia Forero, Pamela Gené y Melina Tensen. También a Simone Meideros por su apoyo secretarial. Agradecemos a Jacobine Verhage por su interminable colaboración con todos los materiales y a Richard Claase por la elaboración de las carátulas.



Siglas

BID	Banco Interamericano de Desarrollo, EE.UU
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Colombia
EMBRAPA	Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria, Brasil
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations, Italia
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Colombia
INIA	Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile
ISNAR	Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional, Países Bajos
MERCOSUR	Unión Aduanera de los Países del Cono Sur
OMC	Organización Mundial del Comercio
SIG	Sistema de información geográfica



Resumen Ejecutivo

La investigación agrícola en América Latina está pasando por una época de reajuste y cambio profundo. El marco político y económico de la investigación agrícola ha cambiado drásticamente: En los últimos 10 años, América Latina se ha abierto al comercio internacional, ha experimentado un proceso de democratización y descentralización y ha visto una redefinición del papel del Estado. Debido a la urbanización, los problemas sociales (pobreza) se concentran cada vez más en las ciudades. En el área rural, la gestión y el manejo sano y racional de los recursos naturales está recibiendo más atención por varias razones: La dotación de recursos naturales es un factor competitivo para el continente; la gestión y el manejo sensato de los recursos naturales comienza a ser una condición en el comercio; el interés doméstico e internacional de proteger los recursos naturales del continente está incrementando. Mientras el sector agrícola debe respetar los nuevos parámetros ambientales, al mismo tiempo debe adaptarse a una demanda más urbana de alimentos (con mayor importancia para el comercio y la transformación de productos básicos) y debe mejorar su competitividad internacional.

En respuesta a estas tendencias, el proyecto INIA-BID-ISNAR identificó la integración de demandas ambientales y agroindustriales en la investigación agrícola como uno de los retos mayores para los Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola. El proyecto desarrolló metodologías en los campos estratégicos, de planificación de investigación y de operación de la investigación, que deben facilitar la integración de las nuevas demandas tecnológicas.

En la presente publicación se describe métodos e instrumentos que ayudan al proceso de planificación institucional, al identificar áreas estratégicas de investigación y desarrollo o transferencia de tecnología a partir de demandas tecnológicas del sistema agroalimentario o agroindustrial y de recursos naturales.

Para las instituciones de Ciencia y Tecnología este enfoque requiere, en primer lugar y como aspecto central en la metodología, **“la organización y gestión para el cambio técnico incorporando la competitividad y sostenibilidad”** y **“el análisis del funcionamiento y la dinámica de la cadena”**, mediante comités de cadenas con los cuales se logren mayores articulaciones con el entorno productivo, científico y tecnológico. Los objetivos son incorporar al proceso de planificación la visión de los actores claves de una cadena, así como fortalecer las interacciones entre las diversas instituciones que integran el Sistema Nacional de Investigación. En este sentido, se refuerza la necesidad de establecer espacios de diálogo y coordinación de los diferentes actores, para construir una red de relaciones de innovación tecnológica por cadena, que permita la gestión integral de la misma.

En segundo lugar, para entender los factores ambientales y económicos, tanto desde el punto de vista de la producción como del mercado, que determinan la posición competitiva y la sostenibilidad de una cadena agroindustrial, agroalimentaria y de recursos naturales, se desarrollan instrumentos de análisis. Se revisa la **dinámica de productos y mercados** y se



analizan **aspectos ambientales a nivel de microregión, sistema de producción y empresa agropecuaria**. Finalmente, se da una visión integrada, desde la producción y el mercado hasta lo económico y lo ambiental.

En tercer lugar, la información y el análisis obtenidos son utilizados en su conjunto, como insumo para el **análisis agregado y la identificación de los factores críticos de sostenibilidad y competitividad** de la cadena. Para ello, se construye una matriz que ayude a confrontar indicadores de sostenibilidad y competitividad y que permita identificar las situaciones de conflicto, sinergia o neutralidad entre ellos.

Desde la perspectiva tecnológica, el contraste de los factores críticos de la situación actual con una situación deseable, permite establecer la brecha para la innovación, que constituye precisamente el espacio para el desarrollo de tecnología.

Como parte final del proceso de identificación de problemas y oportunidades ligados al medio ambiente y a la competitividad, es necesario **definir las áreas de acción tecnológica**. Se identifican las tecnologías disponibles y potenciales y decidir sobre los instrumentos que se requieren para la investigación y la transferencia de tecnología. Se utiliza como insumo la información obtenida en la caracterización dinámica de productos y mercados, análisis ambiental y socioeconómico de la producción y el análisis agregado de competitividad y sostenibilidad, las cuales registran en una forma priorizada y en grandes áreas la problemática, tanto para sostenibilidad como para competitividad.

Para definir las áreas de acción tecnológica, de la tecnología disponible, se hace un inventario y clasificación de las tecnologías, se caracterizan y valoran en el contexto de la problemática, para adelantar proyectos de transferencia o investigación. En base a estos resultados, se concerta con los actores de la cadena y se formulan planes y proyectos de investigación y transferencia de tecnología. Así mismo, se definen los instrumentos de gestión.

En cada etapa de la metodología se presenta, a modo de ilustración, una experiencia con la aplicación de la metodología.



Introducción

En el presente documento, CORPOICA presenta una propuesta metodológica para la planificación del desarrollo tecnológico en cadenas agroindustriales que integra principios de sostenibilidad y competitividad. La metodología consiste de seis etapas. Después de una explicación del marco conceptual de la metodología se procede en este documento a presentar y

explicar la metodología paso a paso. En cada capítulo o etapa la explicación de la metodología será seguida por una ilustración del estudio de caso de la planificación del desarrollo tecnológico en la cadena láctea colombiana. De esta manera los autores esperan que los lectores obtengan la mayor información posible con la lectura de esta publicación.

Marco Conceptual

En la actualidad, las instituciones de Investigación Agropecuaria reciben demandas por tecnología, no sólo de grupos de productores agrarios sino también de otros grupos de productores industriales de insumos agrícolas, de procesadores, de comerciantes e inclusive, de consumidores que no necesariamente están vinculados en forma directa a la producción agropecuaria, pero que sí se ven afectados por los procesos de producción que en ella se aplican.

Esta situación, hace necesario el diseño de una metodología que permita identificar en forma adecuada los actores que interactúan desde la producción primaria hasta la distribución y el consumo. Es decir, trabajar a lo largo de una cadena que involucra diversos componentes y actores y que, para los propósitos del presente proyecto, se denomina cadena agroindustrial.

Para realizar un análisis de prospectiva tecnológica en forma sistemática se puede usar el término de cadena agroindustrial, entendida ésta como el conjunto de componentes interactivos que agregan valor a

los productos agrarios hasta colocarlos a disposición de los consumidores finales.

Las actividades de los componentes de las cadenas agroindustriales se desarrollan en diversos contextos ecológicos (agroecosistemas), socioeconómicos, institucionales (leyes, normas, regulaciones) y organizacionales (empresas privadas, gremios de la producción y de la transformación, entidades gubernamentales y no gubernamentales de crédito, de investigación, de asistencia técnica, etc.). En conjunto, estos contextos ejercen influencia sobre la cadena, sus componentes y actores. Las cadenas agroindustriales tienen como objetivo brindar al consumidor final, en cantidad y calidad, los productos compatibles con sus necesidades y a precios competitivos (EMBRAPA, 1995).

Por lo anterior, para facilitar el análisis de las cadenas y la determinación de las demandas por tecnología, se propone denominarlas en función de los productos finales y no de las materias primas (por ejemplo, la cadena agroindustrial de la panela y no la cadena agroindustrial de la



caña panelera). De esta forma se evita perder esfuerzos con análisis de interacciones y ramificaciones que pueden conducir a bienes intermedios que no serían de interés. Este deberá partir desde el componente de consumo final hasta llegar a los sistemas productivos o, si es pertinente, hasta el componente de proveedores de insumos y prestadores de servicios agropecuarios.

El análisis de las cadenas y sistemas productivos permite vislumbrar dos tipos de mercado de interés para la prospección de demandas por tecnología: el mercado del consumidor y el mercado de tecnologías. Precisamente sobre este último se trató de profundizar, mirando cómo interactúan, se complementan o compiten, los sistemas de investigación agropecuaria, con otros oferentes de tecnología, industrial y/o comercial.

La cadena agroindustrial se conforma por la interacción de los diferentes componentes (eslabones), los cuales se relacionan a través de flujos de productos que se comercializan y están regulados por acuerdos de contratación, formales o informales, entre individuos o empresas componentes de la cadena. Los componentes más comunes en una cadena agroindustrial son:

Producción - distribución de insumos y prestación de servicios agrícolas (por ejemplo, semillas, fertilizantes, plaguicidas, drogas veterinarias, concentrados, maquinaria, implementos, construcciones y otros servicios);

Producción de bienes agrarios de consumo final o intermedio (por ejemplo, propiedades agrícolas donde se cultivan

especies agrícolas, pecuarias o forestales y unidades individuales o empresariales de pesca y captura);

Procesamiento o transformación de productos agrarios (por ejemplo, molinerías, ingenios, trapiches, mataderos, frigoríficos, industrias lácteas, entre muchos otros);

Distribución y comercialización (por ejemplo, acopiadores rurales, mayoristas, minoristas, detallistas, bodegueros, exportadores, importadores, transportadores, entre otros);

Consumo final, compuesto por el conjunto de los individuos que consumen el producto final y pagan por éste (éstos pueden ser categorizados por su ubicación espacial y por diversas características económicas y sociales).

El sector productivo y su avance tecnológico ha permitido que la sociedad aumente su bienestar, su esperanza de vida y sus niveles de satisfacción de las necesidades básicas. Sin embargo, al mismo tiempo, al hacer uso, a veces intensivo, de recursos naturales los ha afectado, en muchos casos, con la alteración de los procesos ecológicos y su contribución a la degradación del medio ambiente.

Las cadenas agroindustriales producen impactos ambientales positivos y negativos, dependiendo del entorno y del tipo de actividades que se realizan en los diferentes procesos de los eslabones de la cadena. Estos impactos, no sólo se debe mirar al proceso de cada segmento de la cadena, sino también a las interacciones y flujos que se dan con los otros eslabones.

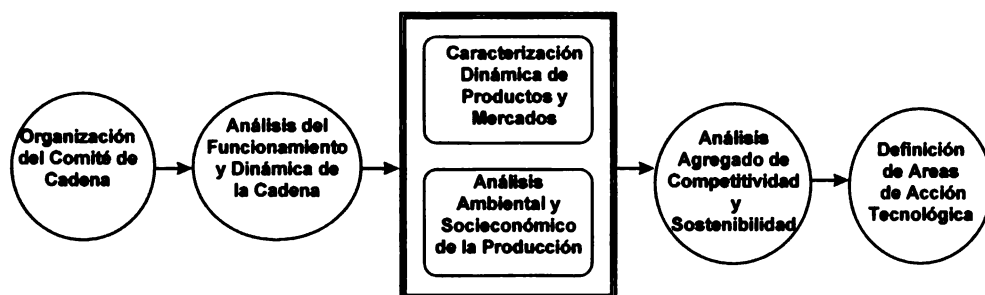


Es importante precisar los conceptos de competitividad y sostenibilidad. La “competitividad se asocia con la capacidad para conquistar, ampliar y/o mantener de forma sostenida, participación en los mercados”. Una definición simple y profunda de sostenibilidad fue la formulada por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo: “En esencia, el desarrollo sostenible es un proceso de transformación en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tec-

nológico y el cambio institucional se armonizan y refuerzan el potencial presente y futuro, con el fin de atender las necesidades y las aspiraciones humanas”.

En la Figura 1 se presenta el proceso metodológico propuesto, con la definición de los pasos o momentos básicos requeridos para la planificación del desarrollo tecnológico de una cadena agroalimentaria o agroindustrial que integre principios de competitividad y sostenibilidad.

Figura 1
Proceso metodológico



Todo el proceso está sustentado en la interacción entre los actores claves de la cadena y la institución o instituciones de desarrollo tecnológico agropecuario. Es a la cadena a quien le corresponde generar una visión compartida sobre sus problemas y potencialidades e identificar sus posibilidades de desarrollo. La institución de tecnología agropecuaria ubica los problemas y oportunidades definidas por la cadena bajo una óptica tecnológica, definiendo cómo la ciencia puede contribuir a resolver estos problemas y a potenciar las oportunidades de la cadena.

Se parte del mercado como referencia para definir las tendencias del consumo,

de la producción y para situar las posibilidades de competitividad por la cadena.

La metodología está orientada a identificar problemas y oportunidades relacionadas, tanto con temas de carácter más económico y financiero (competitividad) como con la conservación y recuperación de los recursos naturales (sostenibilidad) y la identificación de sinergias y conflictos entre estos dos grandes paradigmas del desarrollo actual.

Finalmente, se asume que la acción tecnológica no es exclusiva de las instituciones especializadas en ciencia y tecnología agropecuaria, sino que forma parte de



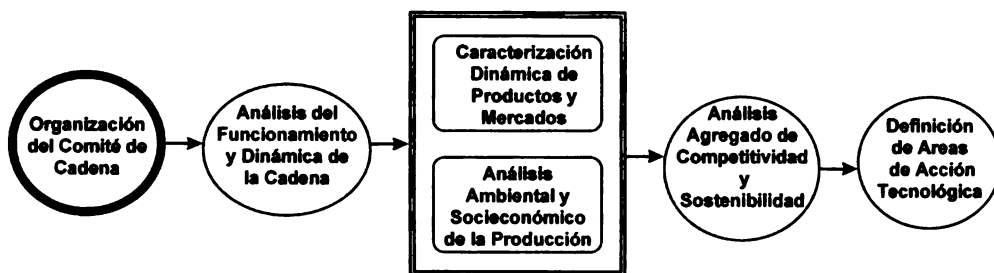
procesos de innovación que involucran también a industrias proveedoras de insumos, maquinarias y servicios, empresarios y pequeños productores agropecuarios, industrias transformadoras y comer-

ciales. La innovación resulta de la acción articulada de estos segmentos con los institutos de ciencia y tecnología agropecuaria.



Capítulo 1. Organización y Gestión para el Cambio Técnico

1.1. Aspectos metodológicos



Un aspecto fundamental de la metodología propuesta es la participación permanente de los agentes de la cadena agroindustrial en la identificación de problemas, coordinación alrededor de grandes objetivos y estrategias y compromiso con el proceso de innovación tecnológica. Por esta razón, la creación de un mecanismo organizacional, de carácter temporal o permanente, que acompañe todo el proceso de planificación del desarrollo tecnológico, es fundamental para garantizar que las soluciones tecnológicas propuestas se ajustan a las necesidades y aspiraciones de los agentes de la cadena y apuntan hacia una mayor competitividad y sostenibilidad.

Objetivos

- Creación del Comité de la Cadena que orientará todo el proceso de planificación del desarrollo tecnológico,
- Definición de la visión del futuro y de la prioridades estratégicas de la cadena.

Resultados esperados

- Integración de un Comité de Cadena integrado por representantes de los diferentes eslabones de la cadena,
- Grandes objetivos estratégicos de la cadena definidos y prioridades establecidas, en términos de desarrollo tecnológico.

Conformación de un comité de cadena y estructuración del marco estratégico de trabajo

El Comité Nacional de Cadena, el cual es externo al INIA, es integrado por los actores comprometidos en el proceso de innovación tecnológica de la cadena, tanto productores primarios, industriales, como gremios, investigadores y gobierno (preferiblemente los representantes del Sistema Nacional de Investigación) y financiadores. En un país se pueden constituir varios comités nacionales de cadena



de acuerdo con los productos importantes para la economía de la nación. Este comité nacional estará presente en todo el proceso. En sus inicios, debe propender por el establecimiento de un marco estratégico de trabajo compartido, como base para desarrollar las acciones de innovación tecnológica por parte de los diferentes actores (individuos, instituciones) de la cadena. Este marco se genera entorno a:

- Visión compartida de la cadena;
- Desarrollo de instrumentos de coordinación para toda la cadena, como pueden ser los "convenios de competitividad" y formas organizacionales (permanentes o temporales) para determinar cómo, dónde y con quién se realizarán las investigaciones, los estudios en profundidad de los aspectos claves de la cadena.

Para la construcción de una visión compartida sobre las proyecciones de la modernización de la cadena agroindustrial, se requiere de un ambiente de compromiso, de credibilidad de los actores de la cadena por compartir y socializar el conocimiento de la problemática y oportunidades tecnológicas de las cadenas agroindustriales, en términos de la competitividad y sostenibilidad.

En el conocimiento de la cadena agroindustrial no se parte de cero. Los diferentes actores poseen conocimientos; pero hay que organizarlos y compartirlos. Además, los actores deben estar al mismo nivel, de manera que, a través del diálogo propiciado por el Comité, se defina el marco estratégico de trabajo en relación con la identificación de las dificultades y potencialidades de la cadena agroindustrial, en términos de competitividad y sostenibili-

dad. Los temas claves de este marco se refieren a:

- Potencialidad de los mercados nacionales e internacionales (nichos de mercado, nuevos productos);
- Calidad y precios;
- Modernización de la infraestructura de producción;
- Desarrollo tecnológico en la cadena - conocer y compartir que tecnologías se usan en la cadena;
- Institucional - legislación sanitaria, reglamentación, desarrollo gremial, formación de empresarios, crédito, seguridad social;
- Identificación de los grandes problemas ambientales de la cadena.

Estos temas se desarrollarán en secciones de trabajo del Comité, organizadas de tal forma que una primera etapa sea para proporcionar información e ilustración sobre el tema, otra etapa para promover discusión y responder preguntas y una tercera para acordar una coordinación.

En la primera etapa se debe convocar a los expertos para que contribuyan a la socialización del conocimiento sobre los aspectos claves de la cadena, que permitan su análisis y unificación de las potencialidades o dificultades en los aspectos de competitividad y sostenibilidad.

En la segunda etapa, se analizan los aspectos comunes y divergentes sobre el tema que puedan ser utilizados para definir los objetivos y estrategias que se van a considerar en el tercer momento.

En la tercera etapa, lo anterior quedará plasmado en el Marco Estratégico de Innovación Tecnológica de la Cadena, donde se definen los objetivos y las gran-



des estrategias. Además, se establecen los compromisos alrededor de las estrategias, mecanismos, instrumentos y recursos para alcanzar los objetivos, y las formas organizacionales para abordar y operar este marco por los actores comprometidos en el proceso.

En estos compromisos se destacan las formas organizacionales (permanentes o temporales) que definirán cómo, dónde y con quién se realizarán los análisis, estudios en profundidad e investigaciones en cada uno de los temas (agendas de trabajo), donde confluyan las diversas instituciones y la multiplicidad de actores con ventajas competitivas.

Para el Comité Nacional de Cadena, estas formas organizacionales serían los comités de trabajo especializados, ya sea de mercado, de calidad y precios y de desarrollo tecnológico, entre otros. Estos comités interactúan con el Comité para informarle y actualizarlo sobre el estado de avance y logros de cada tema específico.

Para la conformación del Comité de Desarrollo de Ciencia y Tecnología se necesita la identificación de los INIA, universidades, centros de investigación nacionales o internacionales, pertenecientes al sistema de investigación con mayores ventajas comparativas científicas (masa crítica, experiencias) para realizar la investigación en aspectos específicos del desarrollo tecnológico. Por tanto, se necesita conocer la capacidad científica de cada institución. De otra parte, se requiere identificar productores y empresas líderes en la innovación, para incorporarlos a estas formas organizativas.

Puesta en marcha de la agenda de trabajo

Dado que la identificación de los problemas y oportunidades de competitividad y sostenibilidad, en términos de la perspectiva tecnológica corresponde a los INIA, éstas serán las instituciones líderes del comité tecnológico. Por lo tanto, la segunda fase será de coordinación entre las instituciones de investigación, empresarios (de toda la cadena) y líderes en la innovación tecnológica, en el ámbito nacional, regional y local para solucionar un conjunto de problemas y oportunidades tecnológicas específicas, de uno o varios eslabones de la cadena.

Esta fase se inicia con una lectura crítica del Marco Estratégico para incorporarlo en la generación de respuestas tecnológicas, con el fin de lograr la competitividad y sostenibilidad en la cadena. En estos espacios los INIA juegan un papel de primer orden para el éxito del desarrollo tecnológico y de innovación, lo cual depende de la existencia de aspectos importantes tales como :

- Un marco orientador compartido para el desarrollo tecnológico en la cadena (plan o proyecto);
- La capacidad institucional para realizarlo, es decir, tener equipos especializados y un grupo permanente, a nivel gerencial o intermedio, que impulse y facilite la acción coordinada de la institución en los diferentes temas o áreas de investigación de la cadena, recursos;
- La credibilidad institucional.

En el interior de los INIA se deben conformar diferentes grupos de trabajo para realizar la lectura analítica y profundizar



sobre el funcionamiento y dinámica de la cadena, para participar en la caracterización dinámica de productos y mercado, llevar a efecto el análisis ambiental y socioeconómico de la producción, efectuar el análisis agregado de competitividad y sostenibilidad, realizar el análisis crítico de oferta tecnológica y por último definir un plan de modernización tecnológica en la cadena agroindustrial.

En la elaboración de este plan, se deben tener en cuenta algunos principios orientadores:

- La incorporación de niveles regionales y locales para la definición de prioridades de desarrollo tecnológico y ejecución de la investigación y transferencia de tecnología, mediante la participación de grupos conformados por los actores comprometidos en los procesos de innovación tecnológica;
- La concentración en los temas o áreas de investigación y de las regiones productoras definidas como prioritarias en el desarrollo de la cadena;
- El balance entre investigación básica, investigación aplicada, ajuste y validación y transferencia de tecnología.

Parte fundamental de la propuesta metodológica es la consolidación del Consejo Nacional de Cadena para habilitarlo a desarrollar las siguientes funciones :

- Promover la imagen de los productos de la cadena agroindustrial en el contexto nacional e internacional;
- Asesorar al Gobierno en la definición de las políticas públicas para el desarrollo de la cadena;
- Orientar, a nivel técnico y de coordinación, a los actores de la cadena;
- Acordar las formas organizacionales (permanentes o temporales) para el cómo, dónde y con quién se realizarán las investigaciones en ciencia y tecnología, en donde confluyan las diversas instituciones y la multiplicidad de actores, para desarrollar formas organizativas de pluri-actores de innovación;
- Buscar fuentes de financiación, identificar y comprometer fuentes de financiación y cooperación técnica internacional;
- Realizar labores de avances y seguimiento del proceso de modernización en la cadena. En esta dirección se requiere identificar y actuar en factores claves. Por ejemplo, en el estado y cambio de los factores críticos de competitividad y sostenibilidad en la cadena de producción, en identificación de indicadores;
- Implementar un sistema de información sobre la innovación tecnológica en la cadena para la interacción y dinamización de los diferentes actores de la red.



1.2. Organización del comité de competitividad de la cadena láctea colombiana

Como parte de la estrategia de fortalecimiento de la competitividad de las principales cadenas agroindustriales de Colombia, se han venido impulsando acuerdos de competitividad para los sectores de cereales de consumo humano, raciones animales, avicultura y porcicultura, oleaginosas y lácteos.

El propósito central de los acuerdos de competitividad es definir y poner en práctica estrategias de desarrollo a mediano y largo plazo que le permitan a cadenas nacionales con posibilidad de competir, posicionarse en los mercados nacional e internacional. Como parte central de la estrategia, se cuenta con la participación y compromisos de ganaderos, industriales y gobierno. Como resultado del proceso de coordinación, se firma un acuerdo de competitividad que contiene un análisis de la situación actual de la cadena, sus problemas, oportunidades y amenazas, una visión del futuro y una serie de estrategias que se convierten en los caminos para alcanzar los grandes propósitos que los actores claves de la cadena y el gobierno hayan definido.

Un comité fue creado para desarrollar el Acuerdo de Competitividad en la Cadena Láctea, con participación de tres gremios en representación de las industrias, un gremio en representación de las cooperativas, dos gremios en representación de los ganaderos y el Gobierno Nacional, a través del Ministro de Agricultura y del Consejero Presidencial para la Competitividad.

Este Comité se ha impuesto a sí mismo la tarea de formular el Acuerdo y de iniciar su ejecución. Se ha contemplado la posibilidad de crear un Consejo Lácteo Nacional como mecanismo permanente de coordinación y de fomento al sector lácteo colombiano.

Como punto inicial de operación del Comité se realizaron dos sesiones en las cuales se definió la agenda, se estableció un marco operativo para su funcionamiento y se establecieron las premisas para llegar a un Acuerdo de Competitividad en la Cadena.

Para la primera etapa se invita a especialistas en cada uno de las áreas que ilustrarán al Comité sobre el tema en cuestión. Se busca invitar a personas que por su conocimiento y experiencia le agreguen a los miembros del Comité elementos de conocimiento del tema y de propuestas innovadoras. En este primer momento, además de los miembros del Comité, participan los expositores invitados a ilustrar exclusivamente sobre el tema y otros invitados que puedan contribuir a agregar elementos a la discusión.

En la segunda etapa se discuten las presentaciones hechas por los expositores, aportando por parte de los participantes elementos adicionales que contribuyan a la discusión. En el segun-



do momento participan los miembros del Comité y los invitados que hayan participado en el primer momento.

La tercera etapa se centra en la coordinación de los objetivos a ser alcanzados, las estrategias a ser adelantadas para alcanzar los objetivos propuestos y los compromisos de productores lecheros, industriales, cooperativas y Gobierno, alrededor de acciones concretas. En el tercer momento participan exclusivamente los miembros del Comité y representantes con poder de decisión, de las instituciones públicas que asumen compromisos en torno al tema en discusión.

El Comité ha definido como uno de los temas prioritarios el desarrollo tecnológico en la cadena, adoptando, para las regiones de Trópico Bajo, el Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Bovina Colombiana en ejecución, como la principal estrategia para alcanzar las metas en materia de modernización tecnológica. Se ha señalado que las acciones de modernización tecnológica tienen que ser compatibles y ayudar a los propósitos de competitividad y de sostenibilidad definidos al interior del Comité.

Igualmente, en las premisas para el Acuerdo de Competitividad se han colocado los siguientes como aspectos críticos para alcanzar la competitividad de la cadena:

- **Condiciones propicias de seguridad en el campo.**
- **Ambiente macroeconómico favorable.** Estabilidad monetaria y de los precios, las tasas de interés, la tasa de cambio, son variables que, si bien no pueden ser diseñadas con propósitos sectoriales específicos, sí se constituyen en un ingrediente, a veces estratégico, para el logro de la competitividad.
- **Precios, calidad y funcionamiento de los mercados de productos lácteos.** Es necesario adoptar un nuevo mecanismo regulador de precios acorde con las nuevas realidades y retos. A nuestro juicio este mecanismo de fijación y negociación de precios deberá:
 - * Garantizar la absorción de la producción nacional a precios competitivos en el concierto nacional e internacional;
 - * Facilitar la absorción de los excedentes resultantes de la estacionalidad, particularmente durante el período de lluvias;
 - * Permitir a regiones con altos costos de producción por dificultades tecnológicas o de localización, ajustarse progresivamente a mercados más abiertos y competidos;
 - * Incorporar bonificaciones por calidad en función de los parámetros relevantes desde el punto de vista del tipo de los productos para los cuales la leche es materia prima.
- **Disminución de costos y mejoramiento de la calidad.** El desafío de alcanzar una posición competitiva en un mercado más abierto, nos enfrenta a la necesidad de reducir costos y mejorar la calidad de los productos lácteos.
- **Regionalización de la cadena para el desarrollo de la competitividad.** Las características particulares de la cadena en las regiones y la conveniencia de especializar éstas en función de sus potencialidades en términos de productos y mercados diferenciados, exigen un abordaje regional, una vez sea firmado el Acuerdo Nacional de Competitividad.



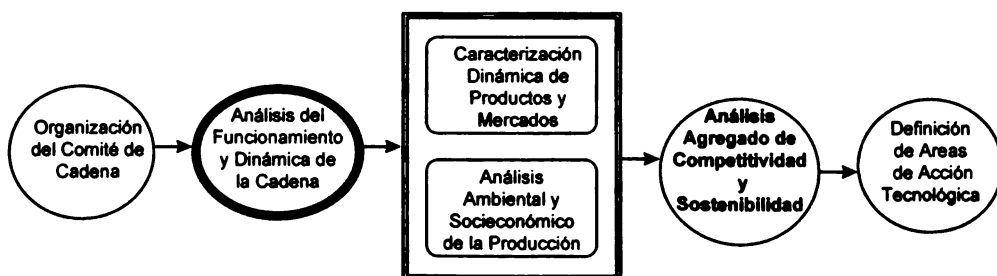
- **Desarrollo del mercado interno.** El mercado interno representa hoy para la cadena láctea colombiana más del 98% del total de sus productos lácteos y derivados. Este mercado tiene aún un gran potencial de crecimiento, principalmente en derivados lácteos en los estratos de ingresos medios y altos y en leche líquida en estratos de ingresos bajos que muestran hoy un alto nivel de subconsumo.
- **Penetración de mercados externos.** La cadena considera que los mercados externos representan una posibilidad de crecimiento para el sector lácteo nacional. Por supuesto para llegar a esos mercados se requerirá fortalecer nuestra situación competitiva en todos los eslabones.

Como aspecto complementario a la coordinación a nivel nacional se promueven foros lecheros regionales con el propósito de desplegar las estrategias nacionales en cuencas lecheras, con características diferenciadas en sus sistemas de producción y organización de la cadena.



Capítulo 2. Análisis del Funcionamiento y Dinámica de la Cadena Agroindustrial

2.1. Aspectos metodológicos



Las cadenas agroindustriales presentan particularidades, organización empresarial, relaciones entre eslabones, que es necesario conocer, en la perspectiva de entender su situación y potencialidad y de diseñar estrategias de desarrollo tecnológico acordes con esas particularidades.

Objetivo

Conocer la estructura, dinámica y funcionamiento de la cadena agroindustrial, con el fin de identificar en ella, problemas y oportunidades de competitividad y/o sostenibilidad que puedan ser resueltos y/o aprovechados desde la perspectiva tecnológica.

Resultados esperados

- Principales eslabones de la cadena identificados y caracterizados según su pertinencia dentro de la perspectiva tecnológica;

- Descripción del ámbito socioeconómico, institucional y organizacional en que se desenvuelve la cadena;
- Identificación de los actores y participantes dentro de cada componente, descripción de sus funciones y el rol desempeñado en la introducción de innovaciones tecnológicas (identificación de los procesos de innovación tecnológica);
- Descripción de los posibles impactos que en los eslabones considerados se puedan generar sobre el ambiente y los recursos naturales (identificación de factores críticos que afectan la sostenibilidad del sistema);
- Determinación de los flujos de materias y valor entre los componentes de la cadena, estructuración del precio final y determinación de la “eficiencia” de cada componente de la cadena (identificación de factores críticos que afectan la competitividad);



- Identificación de conflictos y sinergias entre componentes o actores que pueden afectar en forma significativa el desempeño de la cadena;
- Identificación de grandes problemas estratégicos y oportunidades de desarrollo de la cadena;
- Aproximación al conocimiento de las demandas tecnológicas por eslabón y de los factores que las determinan.

Insumos

El principal insumo debe ser el conocimiento que posea el Comité de Cadena (conformado en el paso metodológico 1) sobre la estructura, funcionamiento y dinámica de la cadena agroindustrial. Se deben aprovechar los estudios sectoriales relacionados con la cadena y la información secundaria que permita documentarse sobre la evolución, el estado actual y la proyección del sistema.

Cuando se requiera un conocimiento más profundo de la cadena, se debe recolectar información primaria, mediante métodos participativos, que involucren a los actores que intervienen en ella. En este sentido, se sugiere la realización de diagnósticos participativos con productores, industriales, comerciantes y otros grupos de actores que se consideren pertinentes. Se podrá lograr un refuerzo posterior a través de encuestas estructuradas y entrevistas semi-estructuradas aplicadas a informantes claves (personas que tienen un conocimiento sobresaliente sobre el funcionamiento y evolución de la cadena y/o que sean actores con una influencia significativa en la introducción de innovaciones tecnológicas).

Procedimiento

Para alcanzar los propósitos del análisis de la cadena agroindustrial se propone el desarrollo, en forma secuencial, de los siguientes pasos:

- **Conformación de un grupo** de tres a cinco personas que se encargue de la recolección de información, sistematización y análisis profundo de la estructura, funcionamiento y dinámica de la cadena. Este grupo deberá ser seleccionado por el Comité de Cadena, buscando la participación de por lo menos un miembro del Comité y de investigadores del INIA y de otras instituciones o entidades relacionadas con el desarrollo tecnológico de la cadena.
- **Diseño de un modelo** que esquematice la estructura organizativa de la cadena, el cual servirá como instrumento base para el análisis de su funcionamiento y dinámica. En este esquema, se deben definir los componentes o eslabones principales que conforman la cadena agroindustrial.
- **Revisión de estudios** sectoriales previos y de información secundaria que contribuya al conocimiento de las interacciones entre componentes, los contextos organizacionales e institucionales en que se desenvuelven las acciones de cada componente y las experiencias de evolución de la cadena en su conjunto. En este punto se busca especificar claramente los eslabones de la cadena, los actores dentro de cada componente, sus funciones y las relaciones de transacción entre ellos, el papel que juegan para la adopción de innovaciones tecnológicas y la identificación del líder o líderes de la cadena,



los cuales propician la introducción de nuevas tecnologías.

- **Análisis de la información disponible.** La información secundaria se debe organizar de tal forma que se puedan identificar los conflictos y sinergias entre componentes y actores y establecer los problemas estratégicos y las oportunidades para el desarrollo de la cadena, dentro de la perspectiva tecnológica. Cuando el conocimiento previo de las cadenas es muy deficiente, los aspectos anteriores se deben resolver con la recolección de información primaria mediante la realización de diagnósticos participativos con actores de la cadena, encuestas y/o entrevistas con informantes claves.
- **Realización de diagnósticos participativos** con actores dentro de cada componente: Permiten profundizar en el análisis conjunto de conflictos y sinergias entre los componentes de la cadena; de problemas estratégicos y oportunidades de desarrollo de la cadena e identificar y priorizar claramente demandas tecnológicas específicas de cada componente.
- **Diseño y aplicación de encuestas estructuradas** y realización de entre

vistas semiestructuradas. Se realizarán cuando se quiera lograr una mayor cobertura del análisis o, conocer el testimonio individual de actores considerados claves, por el conocimiento de la cadena o por su liderazgo en el funcionamiento de las mismas.

- **Preparación del informe.** Dado que el análisis de cada eslabón se debe hacer desde una perspectiva tecnológica, no es necesario analizar cada eslabón con la misma profundidad, sino identificar la pertinencia analítica en función de los posibles problemas que pueden surgir en el sistema.

Para efectos de facilitar el análisis y seguir la lógica de los mercados demandantes de productos finales, que originan ofertas de materias primas y servicios en cadena, se sugiere partir del eslabón de consumo y continuar de manera secuencial hacia atrás hasta alcanzar el componente de producción o sistemas productivos. En los casos en que se involucren servicios tecnológicos o se identifiquen impactos importantes sobre la innovación tecnológica, se debe incluir el análisis del eslabón de proveedores de insumos y servicios.

2.2. Análisis del funcionamiento y dinámica de la cadena láctea colombiana

La cadena colombiana de lácteos está compuesta por los eslabones de producción de leche, agroindustria, servicios a la producción y a la comercialización, producción y distribución de insumos y maquinaria, distribución y consumo final.

La producción láctea ha mantenido tasas de crecimiento alrededor del 5%, durante esta década, aún durante períodos en que el sector agropecuario en su conjunto ha tenido un comportamiento recesivo.

Los productos lácteos tienen una posición de importancia en la canasta de consumo de los colombianos por lo que el comportamiento de sus precios inciden en el desempeño de la inflación.

Dadas sus características nutritivas, los productos lácteos constituyen un instrumento privilegiado para el combatir la desnutrición que agobia a gran parte de la población colombiana, porque aportan cerca del 14% de las proteínas de la dieta de los colombianos..

En 1997 la participación del Sector Agropecuario sobre el PIB del país fue de 19%. El Sector Pecuario contribuyó con el 38.4% del PIB. De este valor la producción de carne y leche representaron el 15% y 10%, respectivamente.

En los años noventa, la producción de leche ha tenido un crecimiento del 5.8% anual, al pasar de 3.777 millones de litros en 1990 a 5.000 millones de litros en 1997. El sistema de producción de lechería especializada aportó 52% y el de doble propósito el 48% restante.

Las actividades pecuarias presentaron el mayor dinamismo en la generación de empleo en los últimos años, por la expansión del área en pastos debido a la sustitución de cultivos transitorios.

A continuación se presenta un análisis desagregado de los principales eslabones de la cadena láctea colombiana.

Eslabón de la producción de leche en empresas ganaderas

En Colombia las empresas productoras de leche se hallan dispersas en todo el territorio nacional. Sin embargo, la mayor parte se encuentran localizadas en el altiplano cundiboyacense, en Nariño, Altiplano Norte y Oriente de Antioquia, Magdalena Medio, Región Cafetera y Costa Atlántica. Las cuencas de mayor participación en la oferta anual de leche son: la Sabana de Bogotá 10.9%, Norte de Antioquia 7.3% y Cesar 6.9%. Las cuencas abastecen la demanda de los productos obtenidos en cada región y satisfacen el consumo de las localidades, ciudades, capitales e intermedias ubicadas en las zonas productoras.



Básicamente existen dos sistemas de producción: lechería especializada con el 10% del hato (490 mil vacas) y doble propósito y lechería tropical con el 90% de las vacas que se ordeñan. Las regiones de Trópico Bajo ha mostrado un incremento de participación, hasta comienzos de la presente década. En el período 86 -97 la lechería de doble propósito creció al 6% anual, principalmente en zonas templadas y cálidas del país. Este sistema es más intensivo en el uso de bienes de capital, mano de obra, tecnología e insumos que la cría y levante tradicionales. Genéticamente se fundamenta en cruces entre razas cebuínas con lecheras y alimentación con pasturas mejoradas y naturales Por lo general la lechería especializada fundamenta su producción en razas puras lecheras, con alimentación a base de forrajes y suplementos concentrados. Los costos de producción por unidad producida y la escala productiva son mayores que los existentes en el sistema de doble propósito.

La ganadería colombiana de Trópico Bajo al fundamentar la alimentación en pastos presenta una alta estacionalidad, período durante el cual declina la producción, se incrementan los costos y se presentan pérdidas por mortalidad y morbilidad de los animales. En efecto, en la Costa Caribe, región de doble propósito, producen leche en el período de invierno, con un costo promedio de 0.10 US\$/litro y 0.23 US\$/litro en verano. El índice de producción estacional es de 65%; en la Sabana de Bogotá (Trópico Alto) el índice de producción estacional es solo de 10%, lo cual demuestra la mayor estabilidad de la oferta en esta última región.

Se observan tendencias innovadoras en tecnología y en gestión en todos los tipos de lechería. No obstante se evidencia aún un atraso importante en términos de su organización y gestión empresarial.

Eslabón de la industrialización de la leche

En Colombia el desarrollo de la industria láctea ha estado influenciado por la inversión y tecnología extranjera. En efecto, la producción de leche en polvo y maternizada la inició Nestlé a mediados de los cincuenta. En los sesenta se inicia la producción industrial de yoghurt y kumis.

Las décadas 70 y 80 fueron de incorporación tecnológica agroindustrial lenta debido a la falta de competencia externa por el elevado proteccionismo, la política de comercio exterior y los bajos márgenes industriales por el control de precios de venta.

Aunque en los años noventa ocurrió el mayor desarrollo tecnológico del sector para por las altas inversiones para competir en los mercados con sus productos, persisten algunas deficiencias tecnológicas así:

- Producción artesanal de quesos frescos, sin procesos adecuados de higiene de la leche fresca, utilizando instalaciones poco adecuadas, lo cual no son garantía de calidad y homogeneidad de los productos.



- Uso de equipos obsoletos que no permiten obtener los estándar del mercado internacional de las leches pulverizadas.
- En muchas empresas no se realiza investigación para el desarrollo de nuevos productos.

La industria de productos lácteos requiere desarrollo tecnológico en investigación sobre nuevos productos, control de calidad, mantenimiento de equipos modernos, sistematización y manejo de problemas ambientales.

Por tecnología, escala de producción y derivados lácteos a que se dedican, se diferencian dos tipos de industrias :

Industrias modernas son de diferente tamaño, la capacidad va desde 30.000 litros/día como PURALAC hasta 1300000 litros/día, como COLANTA que participa con el 17% de la oferta de productos lácteos del país; algunas tienen actuación en el mercado nacional, otras son regionales y locales ; incorporan tecnologías de punta en los procesos productivos y realizan altas inversiones en equipos modernos. Sus productos son de mayor valor agregado : leche pasteurizadas, ultra-pasteurizadas, en polvo (entera, maternizada), quesos, yoghurt y kumis, entre otros.

Industrias artesanales son de escasa tecnología y están ubicadas principalmente en las zonas rurales o en ciudades pequeñas ; pueden pertenecer a familias, cooperativas o sociedades anónimas ; producen derivados lácteos artesanales, como quesos frescos, queso costeño, sueros y mantequilla ; consumen el 15% de la producción nacional de leche.

Los contenidos de sólidos totales de la leche fresca procedente de las diferentes cuencas presentan importante variación porcentual. Influyen en los rendimientos de los productos terminados y son una guía para su asignación en la industria. Se observa que la leche originada en la Costa Caribe y Caquetá contienen mayor cantidad de sólidos, por lo cual una parte de ella es utilizada en procesos de pulverización.

Por el origen del capital y sus propietarios existen empresas nacionales, la mayoría y unas pocas multinacionales (Parmalat, Cicolac, Nestlé, Danone que actúa a través de Meals de Colombia).

Abastecimiento de materia prima. La industria se provee de leche en mercados abiertos del país. Más de la mitad se abastece directamente de las fincas, con transporte propio y el resto recibe la leche en planta por parte de proveedores particulares. El 61% se abastece dos veces al día y los demás solo una vez.

Para seleccionar los proveedores la industria tiene en cuenta algunos criterios ; entre los más predominantes se mencionan: el 32% de la industria exige cumplimiento de parámetros de calidad (reductasa, acidez, sólidos totales, contenido de grasa, carga bacteriana, los cuales imprimen la diferenciación de la leche), el 21% volumen de producción diaria, 10% cumplimiento en la entrega y otros 37% (las vías de acceso, refrigeración y procedencia).



Coordinación de la industria con los productores. El 97% de la industria opera bajo acuerdos o contratos de coordinación vertical, 80% de tipo verbal y 17% escritos. Entre lo que considera la industria como aspectos importantes para incluir en los acuerdos están: calidad 29%, plazo y forma de pago 19%, volumen de leche 16% y otros 36% (precio unitario, refrigeración y sistema de ordeño).

En la Sabana de Bogotá el 74% de la Industria presta apoyo a los proveedores, en aspectos de asistencia técnica y asesoría 50% (visitas técnicas, refrigeración, manejo de la calidad y enfermedades), financiación 27% (adquisición y mantenimiento de maquinaria, montaje de red frío y alimentación del ganado) y 22% en actividades de tipo social.

Acopio. La leche cruda procedente de las diferentes fincas y zonas de producción la recojen acopiadores particulares o en vehículos de las empresas lácteas; la depositan y revuelven en carros tanques, en los cuales es transportada hacia las plantas procesadoras, algunas veces sin enfriar. Ya existen en las zonas de producción algunas plantas enfriadoras que bajan la temperatura de la leche a 4°C lo cual retarda la actividad microbiana en el transcurso del transporte.

Sistema de pago. En Colombia no existe fijación de precio público al productor. No obstante, los precios se encuentran regulados por la Resolución 0427/89 del Ministerio de Agricultura, la cual establece que el precio en planta al productor debe ser el 70% del valor que paga el consumidor por la bolsa de leche de 1,000 cc.

La distribución del valor agregado en la cadena es : productor 60%, transporte 10%, industria 20%, distribución 10%.

Los principales parámetros de calidad son : calidad higiénica (recuentos bacterianos, reductasa, células somáticas) y composicional (grasa, proteína, sólidos totales). Relativamente pocas industrias pagan por calidad de la leche.

Entre las industrias que reconocen y estimulan la calidad con precio se encuentran : Colanta, otorga bonificaciones por contenido de grasa, temperatura y horas de reductasa. Alpina, liquida el precio de la leche de acuerdo con un puntaje en que intervienen el contenido de proteína y de grasa, el volumen vendido, el enfriamiento en finca y las horas de reductasa. Algarra, tiene tablas de liquidación para leche caliente y para fría, en que intervienen en volumen diario, horas de reductasa y el porcentaje de sólidos totales. La Campiña otorga bonificaciones por sólidos totales y recuento total de mesófilos por centímetro cúbico.

Eslabón de la comercialización

En general se comercializa leche pasteurizada y quesos frescos sin maduración. En los últimos años la agroindustria está llevando a estos mercados productos con mayor valor agregado, aprovechando la infraestructura de comercialización y mercados en crecimiento.



El transporte para la comercialización de productos lácteos lo realiza la industria a través de su propia infraestructura o por contratación de servicios pagados a comisión. La distribución la efectúa por medio de tiendas y supermercados, cuyas participaciones varían de acuerdo con el tipo de producto.

La comercialización de las leches crudas la realizan por el sistema puerta a puerta. En los productos de mayor precio orientados a grupos de consumidores de mayor ingreso, los supermercados tienen mayor participación, como la leche UHT, derivados líquidos, quesos principalmente maduros.

Las tendencias indican que los supermercados diariamente ganan participación en el comercio de productos lácteos, inclusive en los barrios populares de las grandes ciudades, con la entrada de supermercados ligados a cajas de compensación familiar.

Eslabón del consumo

En los últimos años de la década de los noventa los consumidores se preocupan por la salud y nutrición, exigen productos con mayor contenido de sólidos y disminución de las cantidades de grasa. Se observa una ampliación en el consumo de leche en el sector de la tercera edad, por recomendación de los facultativos, especialmente para las mujeres, como medio para tratar la osteoporosis.

Los consumidores de lácteos tienen ciertas características o perfiles: regionalmente hay preferencias especialmente en la demanda de quesos según la región de procedencia, entre los tipos regionales figuran: costeño, nariñense y paipano. La población urbano y rural también presenta diferencias en los patrones de consumo, aquellos demandan productos de la industria moderna, mientras que éstos consumen productos de las empresas locales o artesanales. Por niveles de ingresos, los pobres consumen más leche cruda, derivados artesanales; mientras que los consumidores de ingresos medios y altos compran derivados industriales, leches saborizadas, maternizadas, UHT y quesos maduros, principalmente.

La Organización Mundial de la Salud recomienda un consumo de 175 litros de leche/ persona/año. De acuerdo con las estimaciones de la FAO los consumos promedios para 1996 en Kg r/hab/año fueron: Colombia 136 (tasa de crecimiento 2.6%. en el período 96/90), Ecuador 116, Perú y Venezuela 77, México 91, Japón 87.

Por sitios y frecuencias de compra, el 80% de los consumidores de leche pasteurizada la compran diariamente en las tiendas y el resto en supermercados. A diferencia de la leche UHT, larga vida, en la cual el 92% la compra en los supermercados cada quincena o mes.

En los últimos años ha crecido la demanda de productos lácteos, especialmente de yoghurt y helados, en cambio la demanda de mantequilla y queso tiende a disminuir debido al alto

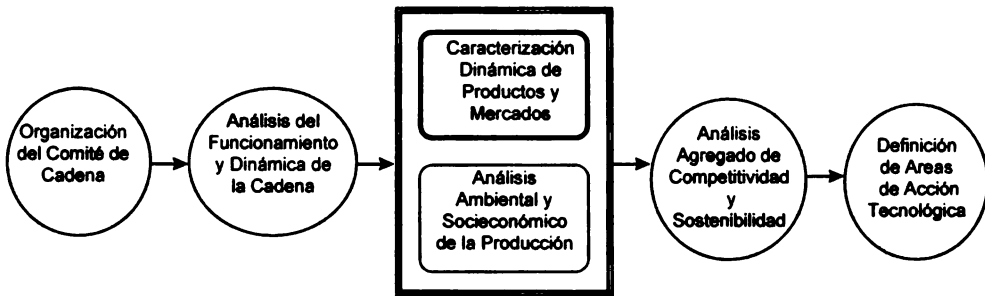


contenido de grasa y colesterol, por lo cual los están sustituyendo por productos de origen vegetal.



Capítulo 3. Caracterización Dinámica de Productos y Mercados

3.1. Aspectos metodológicos



Una vez conocidas las características principales de la cadena objeto de análisis, se requiere caracterizar los productos finales de la cadena, así como sus mercados, en términos de tendencia, dinámica, oportunidades y referencias competitivas. De nuevo, en esta fase es fundamental contar con la activa participación del Comité de Cadena, cuyos miembros poseen un amplio conocimiento del mercado y visión sobre sus oportunidades y amenazas.

Objetivos

- Caracterizar los principales productos de la cadena;
- Establecer la dinámica (tendencias) de los mercados, interno y externo, en términos de producción, comercio y consumo de los principales productos de la cadena, con el propósito de iden-

tificar los mercados y productos con mayores posibilidades;

- Establecer las áreas críticas que requieren mayores esfuerzos de desarrollo tecnológico.

Resultados esperados

- Conocimientos sobre las características de los productos que se encuentran en el mercado y los deseados por los clientes, lo cual permite establecer las brechas existentes y las necesidades de investigación para mejorar los productos y satisfacer a los consumidores;
- Conocimiento de los atributos mínimos que deben reunir los productos, de conformidad con las exigencias de cada mercado;
- Establecimiento de las tendencias: volúmenes demandados por los mercados, precios y exigencias de calidad; la



estructura y oportunidades los mercados de los productos;

- Información sobre restricciones y normas de los mercados pertinentes;
- Definición de los aspectos críticos de competitividad y de las prioridades de desarrollo tecnológico.

Caracterización de productos finales

La caracterización de un producto se refiere a la identificación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas que lo diferencian de los demás. Se inicia desde el momento del diseño y es resultante de la calidad de la materia prima y de la tecnología utilizada en los procesos de producción de campo, agroindustria y comercialización.

Los consumidores son los mejores críticos de los productos. Tienen una percepción genérica de estos, exigen calidad, sabores y determinada composición química, emiten señales sobre la aceptación, o desaprobación del producto, lo cual se percibe al establecer la tendencia de las cantidades demandadas.

A los agentes de los eslabones de las cadenas les interesa conocer la opinión y exigencias de los consumidores, sus tendencias o expectativas y los cambios de hábitos o patrones de consumo, con el fin de acondicionar los procesos tecnológicos de las empresas, para dar respuesta en forma oportuna y mantener las marcas de los productos en los mercados.

Procedimiento para caracterizar los productos finales se deben identificar las propiedades intrínsecas y extrínsecas que poseen los productos, tales como usos, calidades, exigencias de manejo, proce-

dencia y otros atributos. Para esto, se requieren consultar: sobre normas técnicas, exigencias de las industrias, consumidores y mercados donde participa el producto. En consecuencia, en el ejercicio se determinan algunos de los aspectos o propiedades de diferenciación más relevantes de cada producto, algunas de las cuales están comprendidas en los siguientes grupos:

- **Propiedades físicas** referidas al color, peso, selección por tamaño, forma, grado de maduración, presentación y empaque, método de conservación, forma de uso y perennidad entre otras.
- **Propiedades químicas** consideran: a) la pureza que analiza la presencia de cuerpos o sustancias extrañas, las cuales pueden ser de naturaleza biótica, residuos de plaguicidas usadas en los procesos productivos o productos adulterantes; b) aportes nutricionales como proteínas, energía, vitaminas, minerales y c) la estabilidad del producto o período de vencimiento.

Propiedades organolépticas se refieren a la evaluación que hacen los sentidos sobre los productos, respecto al olor, presentación visual, sabor, sensación recibida por la utilización o el uso.

Atributos especiales o asignados por algunos segmentos de consumidores, como los que contribuyen al mejoramiento de la salud; productos limpios, ecológicos, con sello verde; propiedades nutricionales o afrodisíacas, aspectos que determinan precios y mercados especiales.

El conjunto de estas características, determinan las calidades de los productos e influyen en sus mercados y es un factor para la fijación de los precios respectivos.



Los demandantes utilizan esta información para la comparación con otros productos de diferente procedencia, con los sustitutos o alternativos de la oferta, para elegir los productos que se van a comprar.

Caracterización del mercado de productos finales

El mercado es el sitio donde se encuentran los oferentes y demandantes de los productos, para realizar la comercialización dentro de un proceso articulado. La oferta está asociada con los factores que regulan la producción, procesamiento y distribución de los productos. La demanda de un producto determinado está en función de: los gustos, preferencias y la dinámica del crecimiento de la población; los niveles de ingreso, su distribución y las elasticidades asociadas y el nivel de precios; el tamaño del mercado y las estrategias de comercialización.

El mercado es un instrumento dinamizador de la eficiencia de las empresas y se usa como referencia en la asignación de recursos y desarrollo tecnológico en los procesos de producción agropecuaria, porque actúa como articulador entre la oferta y demanda. El conocimiento de las tendencias de consumo, exigencias de calidad de los productos por parte de los consumidores y las condiciones de operación en los mercados constituyen el éxito de la participación y posición estratégica de las empresas.

En una caracterización de mercados se debe identificar el ámbito de origen de los productos, el tamaño, los estándares presentes y futuros exigidos, la tendencia de la demanda del producto en cuestión, la evolución de los precios en los mercados

actuales y potenciales, las elasticidades precio e ingreso de la demanda.

Para caracterizar los mercados se requiere información sobre el ámbito, nichos y ventanas del producto; normas de comercio, acuerdos comerciales; restricciones sanitarias cualitativas, ambientales y comerciales; estadísticas sobre la producción, consumo, ingresos y gastos por segmentos; estímulos y oportunidades del mercado

Procedimiento para caracterizar los mercados. El método propuesto comprende el análisis del ámbito, nichos, ventanas, el funcionamiento, la estructura y tendencias del mercado, reglamentación y metodologías de fijación del precio del mercado, aspectos que se tratan a continuación:

1. **Determinación del ámbito actual y potencial.** Se refiere a una identificación preliminar de los mercados actuales y potenciales de los productos. Se debe determinar el origen y el mercado de los productos, las posibilidades de competir en otros mercados, al igual que los países más exportadores y sus facilidades para importar.

Las empresas producen para clientes de los diferentes mercados locales, nacional, regional o internacional. Los productos logran posicionarse en alguno de ellos, compitiendo con diferenciación de calidad, precio, volumen de oferta y oportunidad de entrega.

2. **Identificación de nichos y ventanas de mercado.** La importancia del producto se analiza desde el punto de vista de los nichos de origen y de mercado, lo



cual supone la definición de las regiones productoras y consumidoras a nivel mundial y del país. Se establece la procedencia de los productos (a cuáles países compra, qué productos y cantidades) para conocer las condiciones de producción, los procesos y los grados de modernización tecnológica y de esta manera establecer la causa de la eficiencia, las potencialidades y las posibilidades de competir en forma sostenible, así como las necesidades de investigación o de transferencia de tecnología que sea competencia de los INIA.

3. Servicios de la Comercialización de productos finales. Los servicios de comercialización de los productos comprenden las actividades de compra, transporte, acondicionamiento, transformación y distribución, que requieren los productos desde las fincas hasta llegar a los consumidores. Estas acciones, exigen determinadas tecnologías para evitar pérdidas físicas, mantener o mejorar la calidad, diferenciar los productos y ponerlos al alcance de los consumidores en forma oportuna.
4. Estructura del mercado. Aspectos de organización que condicionan la competencia, la formación de precios y el poder de negociación de los oferentes y demandantes; el grado de participación y concentración de los agentes en el sistema de comercialización de cada mercado; grado de transparencia del mercado, disponibilidad de información sobre precios (estructura de precios, estabilidad temporal, fluctuaciones, márgenes), exigencias de calidades de los productos, ubica-

ción de los demandantes; intervención estatal con políticas que constituyen barrera a la entrada de nuevos competidores.

5. Reglamentación del mercado. Todos los países tienen legislación para salvaguardar a los productores, proteger a los consumidores, prevenir el ingreso de agentes patógenos que afecten la salud de personas, animales y plantas y coordinar la entrada y salida de productos agropecuarios. Esto se traduce en restricciones, exigencias, convenios y normas; por tanto se requiere examinar las disposiciones legales vigentes para establecer el comportamiento y los impactos sobre los productos; las causas y los aspectos tecnológicos que deben mejorarse, mediante la aplicación de tecnología biofísica en los procesos productivos.
6. Fijación del precio del mercado. El precio de los productos depende de la estructura del mercado, de la situación temporal o espacial de oferta y demanda, del desarrollo tecnológico al interior de la cadena, en cada uno de sus eslabones, del "costo país", definido por la situación de la infraestructura, normas tributarias y por la seguridad para los agentes que participan de la cadena.
7. Análisis de tendencias de los mercados. Se analizan las tendencias relacionadas con volúmenes de productos, precios y calidades exigidas por los demandantes. La información anterior se utiliza para adelantar la priorización de los temas a investigar y para tomar las decisiones políticas, socioeconómicas y sociales, con el ánimo de im-

plementarlas cuando se configuren las agendas de las INIAS, mediante la incorporación en los proyectos o ampliación de los mismos, incluyendo el enfoque con énfasis de la respuesta a las necesidades de los consumidores, por ejemplo, se sabe que los consumidores exigen calidad expresada en mayores contenidos de proteína y disminución de la grasa en la leche. En carne de res, quieren productos con las siguientes características:

- Productos blandos (para lo cual se requiere menor edad de los animales al sacrificio, aspecto que implica investigaciones en genética, salud y alimentación adecuadas);
- Libres de aftosa (exige inversión en la erradicación, porque las carnes del círculo aftoso tienen menor precio y mercados vetados);
- Cortes definidos y correlacionados con los precios (se logra con transferencia de tecnología y formación cultural de los distribuidores y consumidores);
- Carnes jugosas, maduras, magras (resultante de la tecnología utilizada en el proceso de producción y manejo de ganados);

- Sin residuos de agroquímicos, productos ecológicos, limpios o con sello verde (introducción de controles biológicos, fertilización biológica y manejo integrado de plagas y enfermedades).

Responsables de la caracterización de productos y mercados

Estos estudios deben estar bajo la responsabilidad de empresas o firmas especializadas, que tengan amplia experiencia sobre el tema, contando siempre con la participación de los agentes de la cadena.

En los INIA se requiere crear un grupo interdisciplinario como observador y analista de los mercados, con la capacidad de orientar e incorporar en las agendas de las instituciones los aspectos que se deben investigar. Estos grupos estarán formados por los actores principales de los eslabones de la cadena que se analice, tales como representantes de los productores, de la agroindustria, de los consumidores y de los organismos responsables de la ciencia y tecnología. Estas unidades se deben fortalecer con la información y apoyo de las redes por producto.



3.2. Caracterización de productos y mercados lácteos

La caracterización de un producto se refiere a la identificación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas que posee y que lo diferencian de los demás. Se hace para precisar la diferenciación del producto, establecer los conceptos para el mercadeo y empleo. Es resultante de la calidad de la materia prima y de la tecnología utilizada en los procesos de producción de campo, agroindustria y la comercialización.

Los principales productos lácteos son: leche pasteurizada, leche UHT, leches en polvo instantáneas, maternizadas, enteras, semi-descremadas y descremadas, leches saborizadas, quesos maduros, semi-maduros y frescos, mantequilla, lactosueros, leches fermentadas o acidificadas (yoghurt, kumis y crema acidificada). Los diferentes tipos de leche y crema se diferencian por estar o no concentradas, azucaradas, edulcoradas, líquidas o en polvo, por el contenido de grasa, la clase y tamaño del envase de presentación al consumidor. Los quesos pueden ser: frescos, requesón; fluidos, con formas definidas, rayados o en polvo; de pasta blanda, semi-dura y dura, etc.

Entre las principales clases de leche que se obtienen y se encuentran en los mercados se citan: leche cruda, pasteurizada, ultra-pasteurizada UHT, evaporada, maternizadas, saborizadas, fermentadas o acidificadas (yoghurt, kumis y crema acidificada), en polvo y en polvo instantánea. Los diferentes tipos de leche y crema se diferencian por: estar o no concentradas, azucaradas, edulcoradas, líquidas o en polvo, por el contenido de grasa, la clase y tamaño del envase de presentación al consumidor.

Los quesos pueden ser: frescos, requesón; fluidos, rayados o en polvo; de pasta blanda, semi-dura y dura.

Caracterización de los productos lácteos

La obtención de los diferentes productos lácteos implica el encadenamiento de múltiples y complejos procesos industriales.

A continuación se describen en forma muy breve los procesos que realizan en la industria encaminados a la obtención y diferenciación de los principales productos.

- **Leche pasteurizada.** La pasterización consiste en reducir la actividad microbiana en la leche, mediante un calentamiento seguido de un enfriamiento rápido inferior a 4°C. La pasterización puede ser lenta, rápida o alta, según la temperatura y el tiempo empleado. En la lenta se calienta la leche de 63 a 65 °C durante treinta minutos, rápida de 72 a 80°C por 15 segundos y alta a 85°C por 20 segundos.
- **La leche ultra pasterizada.** UHT - se obtiene a temperaturas de 135 a 140°C por tres segundos, seguido por un enfriamiento rápido y envasado aséptico, aspecto que le infunde larga vida al producto sin necesidad de conservación refrigerada.



- **Leche evaporada** se obtiene a partir de leche estandarizada, sometiéndola a temperaturas de 100 a 120 °C. durante 1 a 3 minutos, luego se pasa por un evaporador, se homogeniza, enfría, esteriliza y envasa en latas. Este tratamiento permite almacenar la leche por largos períodos a temperaturas que varíen entre 0 y 15°C.
- **Leche condensada** se obtiene agregándole azúcar a la leche estandarizada antes de someterla al proceso de evaporación y los demás procesos descritos en el punto anterior.
- **Leche en polvo.** La industria emplea procesos de desecación sobre cilindros y de pulverización o atomización. El primero consiste en someter la leche pasteurizada a un proceso de evaporación hasta obtener un concentrado, el cual se coloca en capas delgadas sobre los cilindros calentados a 100°C con vapor, obteniéndose una masa seca que se enfría con aire y es pulverizada en molinos. El segundo es el más moderno y consiste en atomizar la leche a través de una corriente de aire caliente a temperaturas de 170 a 250 °C. El equipo consta de: torre de desecación, calefacción y conducción del agente desecador; instalación de conducción y separación de la leche en polvo y del aire de salida; equipos de medición y regulación en el empaque para el almacenamiento y distribución. La ventaja de la leche en polvo respecto a otros derivados lácteos (yoghurt, leche, etc.) es su vida útil más larga (3 años).
- **Leche instantánea** se obtiene con leche en polvo agregándole lecitina disuelta en “butter-oil”, con el fin de mejorar el sabor y textura.
- **Leche maternizada** tiene características similares a la materna y la recomiendan para los lactantes. Se trata de una mezcla de leche en polvo, lactoalbúmina y caseína, a la cual le adicionan los minerales, vitaminas, grasas y los carbohidratos requeridos.
- **Leches ácidas o fermentadas** comprenden el yoghurt, kumis y crema acidificada. En la fabricación del yoghurt se parte de la leche homogeneizada a la cual se le incorporan estabilizantes y vitaminas, es sometida a tratamiento térmico especial, se le inoculan con *streptococcus termofilus* y *lactobacilus bulgaricus*, posteriormente viene el enfriamiento, produciéndose el yoghurt base. A éste se le agregan frutas, jarabes, saborizantes y colorantes y luego se envasa. Para la obtención del kumis se le agregan únicamente la cepa bacteriana denominada *bacilus cremoris*.
- **Crema acidificada.** Este producto se obtiene de la leche homogeneizada sometida a tratamientos térmicos e inoculación para la fermentación.
- **Leches saborizadas.** Después de los análisis pertinentes a la leche se agregan diferentes sabores y se mezclan, sometiéndola al proceso de ultra-pasteurización y envasado para distribución y uso como bebida refrescante..
- **Dulces de leche.** Existe una gran diversidad de productos industriales y artesanales a base de leche entre los cuales sobresalen: los caramelos, el arequipe, manjar blanco, panelitas, cocadas, etc.
- **Mantequilla** es producida a partir de la crema obtenida de la leche. La crema se lava con agua hasta lograr un contenido graso, o con leche descremada a temperaturas entre 35° y 40°C y en seguida se pasa por la descremadora. Posteriormente se bate la mantequilla para airearla, luego se elimina el suero y se inicia el proceso de maduración, mediante la adición de un cultivo láctico. Se agrega sal y realiza el amasado por 30 minutos a temperatura de 8 a 9°C para eliminar los residuos de suero. El endurecimiento lo rea-



lizan con enfriamiento durante 13 horas, lo cual facilita el moldeo, empaque y almacenamiento.

- **Quesos** de diferentes texturas y calidades.

Caracterización del mercado de productos lácteos

En este aparte se consideran la producción y los mercados mundial, bloques regionales, nacional y locales, con el propósito de establecer sus dimensiones, oportunidades, exigencias, tendencias y demandas tecnológicas.

Mercado mundial de productos lácteos. El mercado mundial de productos lácteos se caracteriza principalmente por la alta presencia de los subsidios a la producción, comercialización y consumo, aunque en los últimos años se observa una disminución debido a la puesta en práctica de los acuerdos suscritos por la OMC (Ronda de Uruguay).

En 1995 el comercio de mayor importancia correspondió a la leche en polvo descremada con 95% de la producción mundial; el 21% de la leche condensada y evaporada; 19% de mantequilla; 16% de los quesos y el 26% del suero concentrado de leche; en leche fresca solo se comercializó el 1%.

El mercado de leche, derivados lácteos y quesos es más dinámico que el de leche en polvo de acuerdo con la tasa de crecimiento anual. Igualmente, el mercado internacional de la leche UHT demuestra un alto crecimiento, debido a los flujos entre regiones por su mayor duración y conservación.

Grupo Andino conformado por Colombia, Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela, enfrenta la competencia de terceros países por la apertura económica. Sin embargo, en este mercado la cadena agroindustrial de productos lácteos tiene algunas potencialidades originadas en la proximidad de los países, lo cual disminuye los costos de fletes y favorece la puntualidad de las entregas de productos frescos para suplir la demanda de los países miembros deficitarios; el intercambio se ha limitado por la heterogeneidad de productos, los patrones de consumo, las dificultades macroeconómicas de algunos países, bajos niveles de productividad y precios de Colombia superiores a los internacionales.

Respecto a los sistemas de producción no existen grandes diferencias entre países; en todos existen algunas ganaderías especializadas de razas puras, otras donde predomina el cruce de razas criollas con razas especializadas. Sin embargo, el desarrollo industrial y comercial es mayor en Colombia, lo cual le otorga ventajas frente a sus competidores.

Ecuador y Colombia son los países del bloque que presentan mayor similitud en su dinámica de crecimiento en cuanto al nivel de relativa autosuficiencia alcanzado.

En Ecuador, Perú y Bolivia consumen leche cruda, lo cual dificulta el desarrollo industrial de los derivados y el abastecimiento desde Colombia por los altos costos de comercializa-



ción. En Venezuela el consumo es de productos de mayor valor agregado, como leche en polvo, quesos y leche ultra-pasteurizada. En Perú el mayor consumo es de leche en polvo importada y el de otros derivados lácteos es muy modesto.

MERCOSUR. Grupo conformado por Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay, donde han ocurrido cambios que impactan la estructura de procesamiento y de comercialización de los productos lácteos. Las políticas anti-inflacionarias en Argentina y Brasil han influido en el consumo de nuevos segmentos de población y favorecido la competitividad sectorial.

La producción de leche en Argentina y Uruguay es pastoril, con sistemas forrajeros propios de climas templados. En Paraguay y Brasil predominan pastos subtropicales y requieren suplementación con subproductos industriales o granos para incrementar la productividad.

En Argentina y Brasil el sector industrial de lácteos está avanzando rápidamente, por las cuantiosas inversiones para modernizar las plantas.

En estos países el consumo interno de productos lácteos es muy diverso tanto en cantidad como en su composición. En Argentina, el consumo de quesos es mayor en relación con los países vecinos. Brasil por su parte, tiene un mercado de quesos menos desarrollado en variedades que el argentino.

En MERCOSUR se aprecia una ganancia de importancia de la leche UHT con relación a la leche pasteurizada. Su consumo comenzó como producto diseñado para grupos de altos ingresos y posteriormente se popularizó, por reducción de sus precios al consumidor.

El comercio exterior de los países del MERCOSUR se caracteriza así: Uruguay como exportador neto y con presencia permanente en los mercados externos desde hace más de diez años. Argentina como un país auto-suficiente en tránsito hacia a la exportación, pero con altibajos debido a que el proceso hiper-inflacionario que experimentó el país lo llevó a contraer el consumo interno.

Colombia podría tener posibilidades de exportaciones de leche en polvo y de quesos tipo "pratto" hacia Brasil.

Perspectivas del comercio exterior de lácteos son contradictorias las proyecciones del mercado mundial de lácteos, estimadas para el período 1998-2000. Mientras la FAO espera una disminución del 0.3% anual, la Australian Dairy Corporation (Corporación Australiana de Productos Lácteos) espera un incremento del 0.2%.

En la Unión Europea, las perspectivas están dadas por la disminución de producción de leche y de las exportaciones. Esto se debe a los acuerdos suscritos en la OMC, sobre disminución de subsidios, al aumento de cuotas de importación y al incremento de los precios de granos, lo cual afecta su competitividad.



En Latinoamérica, Argentina presentó un 8% de crecimiento en la producción de leche, con efecto positivo en las exportaciones. Brasil presenta crecimiento de su producción orientada hacia el auto abastecimiento. Los países deficitarios en América Latina son Brasil, México, Perú y Venezuela. México presentó un incremento en el consumo de lácteos, causado por mejoras en el ingreso como consecuencia del Plan Real.

En Colombia, según la tendencia observada en los 90's, la producción va a superar próximamente el consumo, lo cual creará posibilidades de exportación de excedentes.

Alpina y CICOLAC están intentando abrirlos mercados Andinos, concentrándose en Venezuela y Ecuador. Así mismo, para el aprovechamiento de oportunidades comerciales se está analizando el Mercado Común Centroamericano (CARICOM) y la parte del mercado latino de EEUU, principalmente en la Florida.

CICOLAC empezó la penetración del mercado ecuatoriano en 1995, facilitado por la proximidad y posibilidad para el desarrollo de la empresa. Sin embargo, existen problemas relacionados con la demora en expedición de registros sanitarios, inestabilidad laboral, claridad y persistencia de las normas legales y en tipos de presentación y precio por calidad de los productos.

Para poder realizar los procesos de integración, hay que resolver varios inconvenientes de carácter normativo, porque existen problemas con la aprobación de los registros sanitarios debido al manejo político del mecanismo.

Un problema para la penetración de otros mercados es la falta de claridad de los tratados internacionales. Después de 25 años tratando de operar la integración comercial aún se presentan problemas en fronteras y en procedimientos en el comercio entre los países.

Con la posible apertura de los mercados americanos a través de la creación del ALCA, a partir del año 2003, Colombia se enfrentará a dos situaciones de comercio: una de amenazas (Estados Unidos, Argentina y Uruguay) y otra de oportunidades (Estados Unidos, México, Brasil y Venezuela). Esta de ampliación de mercados y aquella de incremento de importaciones de productos lácteos, aspectos que exigen mejoramiento de la eficiencia productiva de todos los eslabones de la cadena para mejorar la competitividad.



Comercialización de lácteos en Colombia

La utilización de la leche por parte de la industria de lácteos presentó la siguiente distribución: 40% para leche pasteurizada, 23% para quesos, 20% consumida como leche cruda, 9% para leche en polvo y el resto para otros productos como yoghurt, kumis y helados.

El consumo de leche cruda se encuentra prohibido donde exista la pasteurizada (Decreto 2473/87). Sin embargo, especialmente en ciudades pequeñas el consumo es de 20% de la producción total, repartidos: 15% para la industria artesanal y el 5% restante en otros consumos.

Comercialización de las leches industrializadas. En Colombia existen cerca de 90 empresas comerciantes de leche líquida atomizadas por todo el país. Sin embargo, existen empresas con liderazgo en determinadas regiones en las cuales tienen mayor participación sobre las ventas.

La distribución de leche pasteurizada la realizan transportadores independientes en su mayoría. Las empresas de lácteos fijan las rutas a los transportadores y les supervisan las entregas. En ciudades grandes e intermedias ocurre a diario en la mañana, predominan los productos de marca, la venta es de contado y los vendedores aceptan reclamos. En ciudades pequeñas la distribución es deficiente, el reparto no diario con horarios irregulares e inoportunos y con frecuentes reclamos sobre la calidad de los productos que en su mayor parte son genéricos. El 80% de las ventas de leche pasteurizada la realizan a través de tiendas y el 20% en los supermercados.

En Colombia, las elasticidades ingreso de la demanda de leche según los niveles de ingresos son: 0.14 - 0.99 y 0.99 para ingresos altos, medios y bajos respectivamente.

Los márgenes de tienda parecen bajos, pero en realidad los tenderos reciben otros incentivos y el producto constituye una especie de gancho para la venta de más productos con mayores márgenes. El menor margen ocurre en Medellín y el máximo en Cali, lo cual está relacionado con la oferta regional y los costos para satisfacer el mercado.

En Colombia es todavía incipiente el consumo de leche ultra pasteurizada UHT. En 1996 la leche utilizada para UHT se aproximó a los 100,000 litros diarios. En países desarrollados y en desarrollo están ocurriendo tendencias crecientes del consumo de esta clase de leche, indicando una sustitución de la pasteurizada. En consecuencia, se estima que algunas empresas que no participan en este mercado quieran mantener sus niveles de ventas, para lo cual deben adoptar la tecnología requerida en los procesos para agregar el producto a la oferta.

Mercado de la leche en polvo. En 1996 se produjeron cerca de 51,000 toneladas de leche en polvo y 7,000 de leche maternizada. El mercado nacional de leche en polvo presenta dos



frangas bien diferenciadas así: el 63% tiene estructura oligopolística con marcas de prestigio nacional, para consumo de los hogares, aplicando sistemas de distribución propios y contratados, lo cual les resulta un negocio rentable; y el 37% restante formado principalmente por cooperativas que obtienen escasa rentabilidad intrínseca, porque absorben la leche de sus afiliados, apoyan las empresas de leche líquida, manejan marcas de prestigio local en bolsas de 25 Kg (precios de 2.5 a 2.83 US\$/bolsa), distribuyen los productos a industrias o rempacadores, mediante agentes externos a sus empresas.

La comercialización de la leche en polvo instantánea se realiza a través de supermercados cerca del 40% y 60% restante en tiendas, droguerías, distribuidores mayoristas y minoristas. Los márgenes son aproximadamente del 11% para las empresas transportadoras independientes y para los distribuidores minoristas.

Las importaciones de leche en polvo compiten con la producción nacional, ya que en 1997 se importó 27,000 toneladas. Las importaciones de leche en polvo las realizaron directamente empresas industriales para su abastecimiento en la fabricación de otros productos.

Mercado de quesos. En 1996 se destinaron a la fabricación de quesos 1,143 millones de litros de leche fresca, equivalentes al 23% de la producción total nacional, con lo cual se obtuvo 128,000 toneladas de las diferentes clases de quesos. El 97% del mercado es de quesos frescos (costeño, campesino, doble crema y "mozzarella"), el resto se refiere a quesos maduros.

Los precios de los quesos más comercializados son: holandés USD\$/Kg. 8.69, campesino USD\$/Kg 5.54, quesillo de Nariño USD\$/Kg 5.45, doble crema USD\$/Kg 5.47.

La distribución de los quesos la realizan las empresas directamente o pagan a comerciantes una comisión del 20% del precio de venta a supermercados, puestos de lácteos, tiendas, centrales de abastos etc. Los supermercados participan con el 30% del valor de los quesos.

Mercado de yoghurt y kumis. En 1996 se destinó para estos productos 100 millones de litros de leche fermentada.

Los comerciantes y consumidores demandan marcas definidas. En consecuencia, la producción se haya concentrada en la empresa líder que participa con la mitad del mercado ; también figuran empresas que paulatinamente están sustituyendo a las marcas locales.

Al yoghurt le agregan frutas y sabores. Lo distribuyen bajo cuatro diferentes presentaciones: vasos de 200 gramos, botella de 750, bolsa de un litro y garrafas de 1,750 gramos, principalmente.

Las ventas de marcas nacionales operan separando los productos, utilizan sistemas de transporte y entrega propios de las empresas, o contratan los servicios de distribución a comisión



del 20% del precio de venta, mientras que las empresas pequeñas locales venden el yoghurt y la leche pasteurizada simultáneamente.

Exportaciones e importaciones de lácteos de Colombia. La ganadería bovina no ha estado tan expuesta a la competencia internacional, por razones de tipo sanitario, infraestructura física (transporte y frío) y los mejores precios internos en relación con los costos de interiorización.

Las importaciones de leche en polvo son realizadas por la industria generalmente para reconvertirla a leche líquida o para empaclarla en menores presentaciones; fueron favorecidas por los inventarios internacionales y las políticas de exportación de los países más productores.

Los sueros importados son utilizados como insumos para bebidas lácteas por parte de las empresas que han realizado inversiones en equipos para afrontar la apertura económica.

Las importaciones de leche en polvo y suero no presentan una tendencia definida, como la de quesos que siempre ha sido positiva la variación anual porcentual y el volumen importado se duplicó en 1996.

En 1997 las importaciones de productos lácteos de Colombia llegaron a US\$ 103.2 millones. Las participaciones de las diferentes procedencias en orden descendente resultaron así: Norte y Centro América 34%, Grupo Andino 33%, Europa 23.64%, MERCOSUR 4.89% y Nueva Zelanda 4.18%.

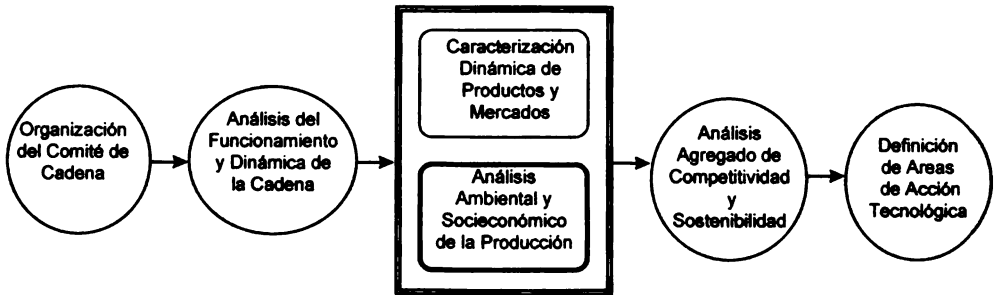
Los países que mayores aportes lograron en las importaciones fueron: Estados Unidos 29.3% en leche en polvo; Venezuela 23.4%, también con el producto anterior; Irlanda del Sur 12%, invertidos en leche en polvo y leche con nata; los demás mercados tuvieron cuantías de menor importancia.

La situación de Colombia en la producción y comercio mundial de productos lácteos es poco significativa si observamos los puestos que ocupa en cuanto producción, exportación e importación de los productos, lo cual indica la amplia brecha con los países desarrollados y los grandes esfuerzos que se requieren para alcanzar la competitividad (Cuadro 3.13).



Capítulo 4. Análisis del Contexto Ambiental y Socioeconómico en que se Desarrolla la Producción

4.1. Aspectos metodológicos



De manera simultánea a la caracterización de productos y mercados, es necesario conocer las características de las microregiones y de los sistemas de producción predominantes en el eslabón primario de la cadena. Esto con el fin de identificar los problemas de sostenibilidad asociados con los sistemas de producción y las tecnologías en ellos existentes y, a partir de las tendencias de los mercados y del análisis de la competencia, determinar la posición competitiva de las regiones y de los sistemas de producción.

Objetivos

- Identificar y caracterizar los componentes físicos (medioambientales), bióticos, socioeconómicos y tecnológicos de los sistemas de producción agropecuarios; espacializar y analizar indicadores de estado de los recursos naturales (agua, suelos y uso de la tierra) a nivel de microregión y de sistema de producción;

- Identificar los factores críticos de sostenibilidad en la microregión y en los sistemas de producción y la relación de causalidad con las tecnologías utilizadas;
- Analizar los factores críticos de competitividad en los sistemas de producción identificados y su relación causal con las tecnologías aplicadas.

Resultados esperados

- Identificación y distribución espacial de los sistemas de producción;
 - Indicadores de estado de los recursos naturales: suelos, aguas, cobertura y uso del suelo, dentro de un análisis descriptivo sobre cantidad, calidad y uso del recurso hídrico y estado de degradación de los suelos;
 - Vínculos con el mercado de insumos, productos y servicios;
 - Tipo de productos, su uso y destino
- Análisis de indicadores de sostenibilidad;



- Análisis de la situación actual y alternativas tecnológicas de las empresas a nivel microregional;
- Escenarios biofísicos y socioeconómicos actuales y prospectivos para sistemas de producción agropecuarios competitivos y sostenibles al nivel de empresa y microregión;
- Escenarios tecnológicos para sistemas de producción agropecuarios enmarcados bajo condiciones biofísicas y socioeconómicas actuales y prospectivas;
- Recomendaciones tecnológicas precisas formuladas en función de los limitantes críticos de los recursos naturales (suelos y aguas) identificados a nivel de las empresas agropecuarias y de las microregiones.

Niveles de estudio

En los diferentes eslabones de la cadena agroindustrial se generarán impactos sobre los recursos naturales donde se desarrollan directamente los procesos de producción (empresas agropecuarias), o bien cuando se presentan como externalidades (hacia y desde) en el área de influencia o entorno donde se ubican los sistemas de producción. Lo anterior, exige definir niveles de observación y análisis que permitan cuantificar y evaluar a cada nivel jerárquico el grado de impacto sobre el recurso, dependiendo de su especificidad, evolución y ubicación para su respectiva recomendación tecnológica.

Para los propósitos del proyecto se proponen tres niveles o jerarquías de observación y estudio: microregión, sistema de producción y empresa agropecuaria.

Nivel microregión

La microregión se puede definir como una unidad socio-geográfica, producto de una forma histórica particular de articulaciones socioeconómicas, tanto internas como externas, y que tiene cierta complejidad resultante de la acción diferencial de distintos agentes sociales, ligados a actividades de diversa índole y racionalidad.

En términos funcionales, la microregión es el ámbito donde se efectúa la primera articulación entre diferentes componentes y agentes de una cadena agroindustrial mediante actividades económicas ligadas a procesos de intercambio de productos y, en muchos casos, a procesos de consumo y transformación. De igual manera, en la microregión, se establecen relaciones del sector agropecuario con los sectores, sociales, económicos y públicos con racionalidad significativamente diferentes.

Por tanto, la microregión es una categoría de análisis que tiene la ventaja de circunscribir los sistemas de producción en ámbitos más concretos desde el punto de vista socioeconómico y ambiental, lo que permite un análisis más directo e integral de sus limitantes y potencialidades.

Componentes de la microregión. Una microregión geográfica es un conjunto de subsistemas agrícolas y no agrícolas, con límites definidos, que interactúan para conformar el sistema microregional. No todos los subsistemas y procesos a nivel de la microregión están asociados necesariamente con la agricultura, pero para poder describir los fenómenos agrícolas que funcionan a este nivel, es necesario enfocar la microregión en su totalidad como un sistema.



El subsistema agropecuario de una microregión está conformado por las unidades de producción básica o unidades de procesamiento de productos agropecuarios, que están o no, localizadas en la microregión, articulados con los subsistemas de comercio y transporte, crédito, investigación y transferencia, educación y apoyo a la producción agropecuaria, que afectan directamente los flujos de entrada y salida de las unidades básicas.

El carácter mismo de las actividades que se incluyen en la microregión para ser considerada como tal, (intercambio, gestión, servicios, producción primaria y manufacturada), involucra la presencia de otro tipo de agentes: comerciantes, empresarios, instituciones públicas, empresas privadas, etc. Por lo general, las funciones de apoyo a los sistemas de producción agropecuarios, se desarrollan en centros urbanos dentro del marco de la microregión.

Identificación y representación espacial de la microregión. En América Latina y en algunos países de América Latina, la producción de bienes básicos se localiza en ámbitos geográficos dispersos y con realidades y potencialidades socioeconómicas y ambientales en muchos casos, muy diferentes, lo cual establece ciertas dificultades para abordar estudios de sostenibilidad y competitividad con visión de cadena y de cobertura nacional.

Lo anterior, es otro elemento determinante para justificar la zonificación microregional, la cual se realiza para conocer la distribución espacial de las diferentes áreas donde se desarrollan los sistemas de producción agropecuarios que hacen parte de las cadenas agroindustriales. También

es importante para determinar aspectos sobre el comportamiento de los recursos naturales y su relación con los procesos productivos que se desarrollan en la actividad agropecuaria y establecer aspectos generales sobre la infraestructura física y organizacional de la microregión.

Para delimitar el ámbito microregional, se utilizará información secundaria de carácter cartográfico y descriptivo sobre aspectos fisiográficos, utilización de la tierra, sistemas de producción agropecuarios e infraestructura física y organizacional. Esta información se almacena y modela mediante procesos de superposición cartográfica en un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Elementos de análisis a nivel microregional. En este nivel de estudio, se ha previsto el análisis de los componentes naturales, sociales y económicos que le dan conformación a la microregión tales como:

- Recursos Naturales (suelos, aguas, biodiversidad);
- Aspectos demográficos (población, patrones de poblamiento y redes de centros poblados);
- Formas de organización social de la producción y sistemas de producción agropecuarios (identificación y distribución espacial);
- Mecanismos de intercambio y mercado;
- Infraestructura física e institucional.

Nivel sistema de producción

No obstante que el escenario microregional es una categoría de análisis importante para identificar y evaluar problemáticas



ambientales y socioeconómicas, la unidad central de análisis y síntesis en la propuesta metodológica está en el sistema de producción, ya que:

- Es el segmento de la cadena agroindustrial que tiene mayor relación con la función de los INIA en cuanto constituye el escenario, en y para el cual, actúa principalmente la investigación y la transferencia de tecnología;
- Es el segmento donde se generan los productos básicos en una cadena agroindustrial;
- Es la unidad donde se articulan y materializan, de forma directa, las interacciones de la producción básica con otros agentes de la cadena agroindustrial y es donde se producen los mayores impactos directos de los procesos productivos agropecuarios sobre los recursos naturales.

El sistema de producción agropecuario es una unidad conformada por un componente biótico, definida a partir de una cobertura vegetal o vegetal y animal (uso agropecuario), que interactúa con el componente físico (suelos, agua y aire), y regulado en su funcionamiento por las condiciones socioeconómicas y culturales del productor, y que está dinámicamente relacionado con el medio externo (otros componentes y agentes de la cadena agroindustrial.)

Componentes del Sistema de Producción. Los componentes que determinan la estructura y funcionamiento de los sistemas de producción agropecuarios interactúan en las dimensiones espaciotemporales que permiten conformar unidades sistemáticas de producción, múltiples y variadas, las cuales deben ser

clasificadas y agrupadas para su análisis y extrapolación de resultados generados durante los procesos de investigación y transferencia de tecnología.

La extrapolación de los resultados de investigación y la correlación entre las investigaciones en desarrollo para un sistema en particular se hace prácticamente imposible cuando no se cuenta con una clasificación o agrupamiento de sistemas productivos, al menos, por sus características más comunes.

En esta propuesta, la base para la clasificación de los sistemas agrícolas se fundamenta en criterios que determinen:

- Los productos principales de los sistemas de producción (v. gr. panela, carne, leche);
- Las tipologías de producción (economía campesina, empresarial, indígena);
- Condiciones edáficas y climáticas determinantes para condicionar cambios en el uso y manejo de los sistemas de producción (altitud, provincias de humedad, pendiente, erosión, drenaje natural y algunas características restrictivas de los suelos que condicionan el desarrollo de ciertos tipos de vegetación);
- Uso de la tierra.

Identificación y representación de la distribución espacial de los sistemas de producción. La identificación de sistemas de producción se fundamenta en:

- Mapas de suelos que serán clasificados según pisos altimétricos y provincias de humedad;

- Dentro de cada provincia de humedad correspondiente a un piso altimétrico, las unidades de suelos se agruparán de acuerdo con la pendiente de la siguiente manera:
- Dentro de las unidades conformadas anteriormente las unidades de suelos se agruparán de acuerdo con el grado de erosión, así:
- Para unidades sin erosión o con erosión ligera las unidades de suelos se agruparán de acuerdo con el drenaje natural;
- Finalmente, se consideran mapas de cobertura y uso de la tierra.

El componente biótico es el más evidente de un sistema de producción agropecuario y el más importante para su identificación. La vegetación se clasifica en dos grandes categorías según la intervención antrópica: natural y cultural. El término, uso de la tierra, se aplica al empleo que el hombre da a los diferentes tipos de cobertura, lo cual implica que no todos los usos son de naturaleza agropecuaria.

Los mapas de cobertura y uso de la tierra muestran la distribución espacial de los cultivos, los cuales pueden presentarse como monocultivos o conformando arreglos multi-espaciales y multi-temporales ya sean transitorios, permanentes, semi-permanentes o de una combinación de todos o parte de ellos. La especificidad o generalidad de la representación cartográfica estará, en todo caso, en función de la escala utilizada.

Elementos de análisis a nivel del sistema de producción. Para abordar el análisis a este nivel, adicional a la información cartográfica y descriptiva del suelos y su uso, el clima y la cobertura, es indispensable disponer de la información que se

captura en la empresa agropecuaria o finca en aspectos relacionados con:

- El uso y manejo de la tecnología;
- Disponibilidad y uso de recursos productivos (tierra, capital, mano de obra y gestión);
- Costos, precios, magnitud, oportunidad y relaciones del sistema de producción con el entorno;
- Aspectos socio-culturales.

Nivel empresa agropecuaria

Para el análisis de sostenibilidad a nivel de empresa agropecuaria es de gran utilidad establecer, en primera instancia, los referentes del nivel microregional y del sistema de producción donde geográficamente se ubican las empresas y el sistema de producción al cual pertenecen.

El anterior análisis de contexto permite definir el potencial y las limitantes de las empresas agropecuarias o fincas, frente a la oferta edafoclimática y las circunstancias socioeconómicas en donde tienen acción las actividades del sistema de producción. Sólo de esta manera es posible definir las oportunidades que tiene la tecnología en los diversos nichos ecológicos donde se ubican las empresas como unidades productivas, utilizando los recursos locales de producción y tecnologías con impacto negativo, positivo o neutro sobre los recursos naturales.

El marco metodológico para desarrollar el proceso de caracterización tecnológica de los sistemas de producción, a nivel de empresa agropecuaria, se concreta en dos fases. En la primera fase se cumplen los siguientes procesos:

- Identificación de las empresas agropecuarias típicas de los sistemas de producción definidos como prioritarios en la microregión;
- Caracterización del componente tecnológico actual de las empresas agropecuarias, en relación con el uso y manejo tecnología de los sistemas de producción, en función de recursos naturales utilizados y/o aprovechados por las empresas, así:
- Identificación del tipo de información disponible (registros técnico-económicos) de las empresas agropecuarias de los sistemas modales de producción en la microregión;
- Diseño del formato y determinación del tamaño de muestra para aplicar encuestas con base en el número de predios, utilizando el método de muestreo estratificado;
- Aplicación de encuestas semi-estructuradas - estructuración y diseño de una base de datos para la captura y

análisis de la información;

- Depuración y análisis de la información capturada en los formatos de encuesta;
- Elaboración de los documentos de caracterización.

En la segunda fase se elaboran las próximas etapas:

- Depuración, homologación y análisis de información útil para estructurar y alimentar modelos de optimización económica que permitan valorar, *ex ante* y *ex post*, la tecnología referente al uso y manejo de los recursos y los componentes de los sistemas de producción.
- Análisis de información mediante modelos de optimización económica en relación con escenarios socioeconómicos actuales y prospectivos de sistemas de producción en microregiones analizadas.



4.2 Análisis de los contextos ambiental y socioeconómico de los sistemas de producción ganaderos del Valle del Cesar

Para propósitos de ilustración se ha tomado el Valle del Cesar como ejemplo para la etapa 4.

Localización y límites

La microregión Valle del Cesar está ubicada entre las estribaciones orientales de la sierra nevada de Santa Marta y la sierra del Perijá en la región Caribe de Colombia, con una extensión de 1'327,590 ha.

Limita por el Norte con los municipios de Maicao y Riohacha y la Sierra Nevada de Santa Marta, por el Este con la Serranía del Perijá; por el Sur con el municipio de Chiriguana y por el Oeste con el Departamento del Magdalena. Geográficamente la microregión está localizada entre los 9° 31' hasta los 10° 58' de latitud Norte; y desde los 72° 48' hasta los 74° 5' de longitud Oeste.

Condiciones naturales

Clima. La microregión presenta un clima correspondiente a trópico bajo, el cual se caracteriza por temperaturas promedio mayores a los 25° C; al encontrarse entre 0 y 1,000 m.s.n.m.

La precipitación promedio anual oscila entre 700-1,400 mm, distribuida bi-modalmente. El período con mayor pluviosidad esta comprendido entre los meses de abril a noviembre y el de menor precipitación entre diciembre y marzo. La evapo-transpiración promedio anual es de 2,000 mm, con un balance hídrico negativo durante el año. En la microregión se identifican dos zonas de vida, bosque seco tropical y bosque seco premontano (Holdrige, 1986).

Hidrología. Está conformada por las cuencas de los ríos Cesar y Ariguani, ambos nacen en la Sierra Nevada de Santa Marta. El Ariguani vierte sus aguas al río Cesar el cual desemboca en la ciénaga de Zapatos. Estos ríos aportan 13.4 l./s./km² (Cesar) y 20.9 l./s./km² (Cesar). Adicionalmente, en el Valle de río Cesar existen acuíferos continuos de gran extensión, con agua de calidad químicamente buena que es utilizada para consumo humano y para riego, cuyos caudales oscilan entre 30 y 50 l./s. En la parte norte de la microregión el caudal promedio es de apenas 1 l./s.

Suelos y fisiografía. Fisiográficamente la microregión se compone de una planicie aluvial y abanicos de piedemonte, cada una de ellas con características generales bien diferenciadas.



Los suelos de la planicie aluvial se ubican en la zona de desborde de los ríos Cesar y Ariguaní con relieve plano y cóncavo y planoconvexo, sujetos a inundaciones periódicas, que dejan sedimentos arcillosos y arenosos. Los suelos se han derivado de materiales de procedencia sedimentaria e ígnea, son moderadamente profundos a superficiales, de drenaje natural moderado, texturas finas a medias, fertilidad moderada y limitados en su profundidad por la presencia de piedras.

Los suelos en el abanico de piedemonte están localizados en áreas de relieve inclinado a plano, compuesta por una serie de abanicos coalescentes formados por los ríos y constituidos por materiales diferentes, desde los más gruesos como piedras, cantos y gravillas hasta los más finos como arcillas. Son suelos muy superficiales, con texturas moderadamente gruesas bien a excesivamente drenados y de fertilidad muy baja.

Indicadores de estado del suelo en la microregión Valle del Cesar

Suelo. La heterogeneidad en las condiciones físicas de la microregión se observa en la distribución y descripción de las zonas agroecológicas. La zona de mayor extensión es la Cj (579,147 ha), seguida por la W (190,645), la Co (162,952 ha), la Cn (142,872 ha), la Cu (129,370 ha), la cp (99,768 ha) y la Cv (17,600 ha). Lo anterior indica que el 43.8 % de la microregión tiene suelos aluviales, bien drenados y profundos; el resto (56.2%) son áreas de menor calidad y de condiciones más restrictivas para la producción agropecuaria.

Problemas ligados a los suelos. En los suelos se encuentran algunos procesos que están limitando la producción agropecuaria de la microregión. Las de mayor importancia por su extensión, o por su intensidad y grado en que restringen la producción agropecuaria son: Erosión y pedregosidad, compactación, salinidad, y presencia de corazas petroféricas, estas últimas correlacionadas con índices marcados de acidez.

Erosión y pedregosidad. Los suelos con problemas de erosión y pedregosidad están ubicados en las zonas de piedemonte de la Serranía del Perijá y de la Sierra Nevada de Santa Marta, abanicos, planicies coluviales, y terrazas antiguas del departamento del Cesar con pendientes menores del 12%. Son generalmente superficiales, de fertilidad moderada, con régimen de humedad ústico, bien drenados y pedregosidad en superficie y profundidad.

El problema de la erosión en la microregión Valle del Río Cesar es baja, ya que se localiza en tierras marginales para la producción agropecuaria y ocupa el 21.8 % de la superficie de la microregión distribuida en forma dispersa.

Las pérdidas de suelo por erosión de tipo laminar están favorecidas por la presencia de relieves ondulados y quebrados con muy baja cobertura vegetal que los convierte en superficies frágiles a la agresividad de las lluvias, sobre todo de los aguaceros de gran intensidad y corta duración.



Compactación. Generalmente se presenta en suelos desarrollados de relieve plano y en pendientes menores del 7%, superficiales, moderadamente bien drenados, texturas finas, con pH neutro y fertilidad de moderada a alta.

El problema de la compactación en la microregión Valle del Cesar es grave, dado que ocupa 17.9 % del área, y además se localiza en tierras optimas para la producción agropecuaria.

La compactación ha sido producto del uso de prácticas inadecuadas de manejo de suelos; por excesivo laboreo bajo condiciones poco propicias de humedad. Así mismo, es el resultado de la utilización continuada de maquinaria de mucho peso durante los procesos de preparación de suelos para el establecimiento de especies productivas.

Salinización. La salinización es muy frecuente en zonas de baja precipitación, con pendientes menores del 3% como es el caso particular del norte de la microregión, con terrazas y planicies aluviales, en general con suelos superficiales, bien drenados, con texturas medias a finas, pH mayores de 8.2, con alto contenido de bases y especialmente de sodio a través de todo el perfil.

La salinización es un problema natural producto de materiales geológicos que originaron los suelos marinos o continentales con alta saturación de bases o cationes intercambiables. Además de que estas bases intercambiables no se lavan fácilmente a través del horizonte, se disuelven y por capilaridad se remueven hacia la superficie del suelo proporcionando condiciones externas de pH alcalino a muy alcalino.

En la microregión Valle del Río Cesar la salinización es baja, ya que se localiza en tierras marginales para la producción agropecuaria; esta condición de salinidad ocupa el 7.5% de la superficie de la microregión distribuida en forma muy dispersa.

Corazas petroféricas. El problema de las corazas petroféricas en la microregión se manifiesta a través de la acidez de sus suelos, la baja capacidad de intercambio catiónico y alta saturación de aluminio, ligado a bajos niveles de fósforo disponible. Se localiza en tierras de sabanas marginales para la producción agrícola y ocupa el 7.5% de la superficie de la microregión distribuida de manera localizada.

Indicadores de estado del agua en la microregión Valle del Cesar

Aguas lluvias. El régimen de lluvias en la microregión cambia notablemente de una zona a otra, ya que está influenciado por la situación geográfica, el relieve, la circulación atmosférica, la interacción por la tierra y el mar, etc. En la parte norte se observan promedios anuales de 700 mm, mientras que en el sur están alrededor de 1500 mm; marcando áreas secas al norte y un incremento de humedad hacia el sur.

Al elaborar los balances hídricos de la zona es evidente el déficit de agua en la mayor parte del la microregión, de aproximadamente -1,000 mm por año, localizado principalmente al



norte y en algunos sectores del Valle del Río Cesar, donde los valores de evapotranspiración (promedio anual 2,000 mm) están por encima de los valores de precipitación.

Los datos de precipitación y evapotranspiración analizados corresponden a los reportados por las estaciones climatológicas de cada municipio; para este caso se tomó la serie comprendida entre los años 1951-1980.

Aguas superficiales. La microregión pertenece a la vertiente del Caribe, pues todos los ríos que la conforman vierten sus aguas al mar Caribe, ya sea directa o indirectamente. Sus principales ríos son el Cesar y el Ariguani, que a su vez hacen parte de la cuenca del río Magdalena. Aportan respectivamente 13.4 y 20.9 l/s/km² de rendimiento (Marín, 1992). De esta forma el rendimiento promedio de la microregión es de 17.2 l/s/km² el cual es menos de la mitad del rendimiento promedio de Colombia que es de 58 l/s/km² (HIMAT, 1992). Lo anterior sugiere que solamente el 17.2 % del área de la microregión tiene posibilidades de riego suplementario.

Aguas subterráneas. La parte norte de la microregión tiene un acuífero libre de permeabilidad moderada, con caudales bajos (1 l/s.) y de calidad variable (dulce, salobre y salada). En la parte media y baja existen acuíferos continuos compuestos por rellenos cuaternarios entre 40 y 120 metros de espesor con agua de calidad química buena utilizada para riego y consumo humano, cuyos caudales oscilan entre 30 y 50 l/s. (Marín, 1992). La importancia de estas reservas se pone de manifiesto en el hecho de que aproximadamente el 31% del agua dulce está contenida en acuíferos.

Problemas hídricos. En el recurso hídrico se encuentran algunos procesos que están limitando la producción agropecuaria de la microregión. Los de mayor importancia por su intensidad y grado en que restringen la producción agropecuaria son: Sequías, inundaciones, mala calidad de agua y contaminación

Sequías. La estación seca se presenta en casi toda la microregión durante los meses de diciembre a marzo y con menor intensidad en los meses de julio y abril, mientras que la época de mayor precipitación comprende los meses de mayo a octubre, siendo éste último el más lluvioso.

Los balances hídricos climáticos muestran un déficit de agua en la mayor parte de la microregión, excepto en algunas zonas (El Copey, Becerril) donde la precipitación se hace mayor que la evapo-transpiración en los meses de octubre y mayo, originándose en esa época unos pequeños excesos.

Inundaciones. Los niveles fríaticos fluctuantes, avenidas de los ríos e inundaciones ocasionan problemas que revisten características preocupantes principalmente en aquellas zonas agrícolas de la microregión con drenaje deficiente (planicies aluviales, basines y diques), suelos en relieve plano con pendientes inferiores al 3%.



Se presenta en las planicies y valles aluviales, basines, diques de los ríos Ariguani y Cesar en relieve plano, pendientes menores del 3%, suelos mal drenados, superficiales, con texturas medias a finas. La inundación en la microregión es de gran importancia ya que estas áreas son utilizadas durante la época de seca para el pastoreo, con el fin de aprovechar los forrajes que ha dejado la creciente de los ríos, justo después de la inundación. Se localiza en las vegas y las áreas alledañas de los ríos o lagunas; ocupa el 14.4% de la superficie de la microregión distribuida en forma diagonal en sentido sur – norte.

Calidad de agua. A los problemas antes mencionados se suman los relacionados con la mala calidad del agua generada por la descarga de desechos agrícolas y municipales hacia los cuerpos de agua. La utilización de aguas salinas en la aplicación de riego incrementa los problemas en los suelos agrícolas especialmente en las zonas secas ubicadas al norte de la microregión.

El uso indiscriminado de fertilizantes y plaguicidas constituye un fuente de contaminación por fosfatos, compuestos fosforados, carbónicos, azufrados, organoclorados, etc. Según el ICA, en 1980, los cultivos de algodón, arroz, sorgo, para un período de seis años consumieron el 89% de los insecticidas. Se destaca el cultivo de algodón para el cual se utilizaron 40 tipos diferentes de insecticidas.

Demanda de agua para la agricultura. En la zona existe un área total irrigada de 60,000 ha. La alternativa viable para el desarrollo de una agricultura económica y socialmente exitosa depende de la aplicación del riego total, suplementario o complementario. Gracias a una buena distribución de lluvias en las zonas agrícolas al sur de la microregión la actividad se desarrolla bajo condiciones de secano. Sin embargo, en dichas zonas tradicionales de esa agricultura de secano o de temporal por contar con precipitaciones más o menos adecuadas en oportunidad e intensidad, “el riego suplementario” restringiría la posibilidad de bajas en la productividad.

Sistemas de Producción Agropecuaria en la Microregión

La microregión Valle del Cesar está conformada por los subsistemas: Agropecuario y forestal, Industrial, crédito y financiero, y de servicios; los cuales interactúan entre sí de tal manera que la microregión funciona como una unidad. Sin embargo, no todos los subsistemas identificados y los procesos que se desarrollan en la microregión están asociados necesariamente con el agropecuario, pero para entender y describir los fenómenos de este subsistema, el agropecuario, que funciona a este nivel es necesario enfocar la microregión como un sistema.

Entendida la microregión de esa manera, permite con mayor facilidad y precisión identificar los eslabones y actores de las múltiples cadenas a través de la cual fluyen los diferentes productos agropecuarios, como en este caso, el de la cadena de lácteos de gran importancia en la vida económica en la microregión.



Cualquiera que sea el eslabón o actor de esta cadena de lácteos, mantiene algún efecto sobre los recursos naturales propios o externos a la microregión. En el escenario del sistema de producción, donde se produce la materia prima de la cadena (leche), es donde se generan los mayores impactos sobre el substrato suelo y el agua como recursos básicos para el desarrollo de la actividad bovina. Por tal motivo, se enfatiza y privilegia el análisis de los sistemas de producción bovinos en relación a los factores críticos que ofrezcan mayores posibilidades de riesgo para su sostenibilidad y competitividad.

Los sistemas de producción agropecuarios cubren una extensión de 1'109,848 has que representan el 83.6 % del área total de la microregión. El componente agrícola contribuye con el 18% y el pecuario representado por las pasturas con el 82.0%. El área no ocupada por actividades agropecuaria en la microregión (16.4%) esta representada básicamente por rastrojos, pantanos y ciénagas.

El sistema de producción agropecuario en la microregión Valle del Cesar es definido como una unidad conformada por un componente biótico, compuesto por una cobertura vegetal o vegetal y animal (uso agropecuario), que interactúa con el componente físico (suelos, agua, etc.), y regulado en su funcionamiento por las condiciones socioeconómicas y culturales del productor, relacionado con el medio externo (otros componentes y agentes de la cadena agroindustrial).

Componente biótico. El componente biótico de los sistemas de producción agropecuarios de la microregión está representado espacialmente por el uso y cobertura de la tierra, caracterizada, principalmente, por pasturas, agricultura (cultivos permanentes, transitorios y misceláneos) y diferentes tipos de bosques. Los sistemas de producción basados en pasturas, incluyen, además de las pasturas cultivadas, las áreas de inundación que se utilizan para pastorear los bovinos durante el período seco.

El área total es de 1'244,170 ha. Las pasturas alcanzan una extensión de 841,064 ha, de las cuales la producción doble propósito (cría – leche) se localiza en el 28% del área; esta misma actividad pero con énfasis hacia la producción de carne (terneros destetos) y leche ocupa 15% y 57% respectivamente de área disponible para pastoreo.

La actividad agrícola en la microregión cubre 188.936 ha, de las cuales los cultivos de algodón, sorgo y arroz ocupan 24.8% del área, los misceláneos (maíz, yuca, pastos y frutas) 60%, la palma africana 11.4%, los frutales 1.6 % y la caña 2.2%. El área en bosque de tipo secundario es muy reducida (30,828 ha).

Al comparar la información de 1987 y la de 1997 referente a la estructura del componente biótico (uso y cobertura de la tierra) en la microregión, se constata que la agricultura ha venido siendo desplazada por la ganadería bovina. Los cultivos que más han decaído durante este período son el algodón, el arroz y el sorgo, los cuales han cedido 93,919.6 has a la actividad bovina. Así mismo, el área en descanso, rastrojos y/o bosque secundario ha disminuido durante este mismo período de tiempo y en su lugar se han incorporado 149,966



has en pasturas naturales. De igual manera, las pasturas mejoradas han venido ocupando algunos espacios donde antiguamente se tenían pasturas naturales. El proceso de sustitución de agricultura por ganadería ha sido llamado como “la ganaderización” de la región.

Componente físico. El componente físico de los sistemas de producción del Valle del Río Cesar esta compuesto por zonas que se agrupan homogéneamente de acuerdo con el gradiente de humedad, el tipo de pendiente y con los procesos geomorfológicos. Los sistemas de producción agropecuarios de la microregión se ubican principalmente en seis zonas.

Zona de trópico bajo semiárida de planicies marinas con suelos bien drenados. Esta zona con 2,057 ha representa el 0.15% de la microregión, mantiene niveles de precipitación de 500 a 1,000 mm por año. Esta formada por tierras de las planicies de la Guajira, de relieve plano a ligeramente plano, con pendientes hasta del 3%. Los suelos (Orthids, Argids, Orthents), formados a partir de materiales sedimentarios, arcillas, arenas, calizas y margas; son superficiales a moderadamente profundos y en general presentan evolución moderada. Es una zona afectada por sales y/o sodio.

Zona de trópico bajo semiárida de piedemontes o serranías con suelos bien drenados. Esta zona con 1,111 ha representa solamente el 0.08 % de la microregión y mantiene niveles de precipitación de 500 a 1,000 mm por año. Está formada por tierras de serranía y piedemonte del macizo de la Guajira, con pendientes menores del 25%. Los suelos (Orthens, Argids, Orthids) se han formado de materiales heterogéneos, drenaje y la profundidad de los suelos guarda relación estrecha con la pendiente. El clima y la calidad de los suelos impiden el uso agropecuario, las cuales deben orientarse a mantener la fauna y la flora silvestre.

Zona de trópico bajo subhúmeda de planicies aluviales o eólicas con suelos bien drenados. Esta zona con 2,057 ha representa el 0.15% de la microregión, con niveles de precipitación entre 1,000 y 2,000 mm por año.

Zona de trópico bajo subhúmeda de sabanas ácidas y alcalinas con suelos bien drenados. Esta zona con 262,719 ha representa el 19.4% de la microregión, mantiene niveles de precipitación de 1,000 a 2,000 mm por año.

Zona de trópico bajo subhúmeda de colinas y serranías con suelos bien drenados. Esta zona con 151,365 ha representa el 11.2% de la microregión, mantiene niveles de precipitación entre 1,000 y 2,000 mm por año.

Zona de trópico bajo húmeda de planicies aluviales con suelos inundables. Esta zona con 190,645 ha representa el 14.0% de la microregión y mantiene niveles de precipitación entre 2,000 y 2,300 mm.

Zonas biofísicas homogéneas de la microregión. Por las características particulares de cada zona definida en el componente físico, se localizan en cada una de ellas diferentes formas de uso y cobertura de la tierra y se distribuyen dentro de cada una de manera dife-



rente. La interacción del componente biótico (uso y cobertura) con el físico (zona homogénea) se define como una zona biofísica con características propias únicas:

Zona de vegetación natural o rastrojos, semiárida de planicies marinas o piedemontes o serranías con suelos bien drenados. En la actualidad esta zona no presenta uso agrícola y se mantiene en vegetación natural y xerofítica o con rastrojos en una extensión de 3,156 ha. y corresponde únicamente al 0.23% de la microregión.

Zona de uso en bovinos doble propósito (leche) y agrícola, subhúmeda de planicies aluviales con suelos bien drenados. En la zona actualmente predomina la actividad bovina doble propósito con énfasis hacia la producción de leche (477,092 ha), basada en pasturas mejoradas (*Dichanthum aristatum* y *Panicum maximum*), las cuales representan el 69% de la zona. El uso agrícola (24.2% de la zona) se refiere principalmente a cultivos misceláneos como maíz, yuca, pastos y frutales (102,092 ha), cultivos transitorios como algodón, sorgo y arroz (37,200 ha), palma (21,336 ha), caña (4,240 ha) y frutales (2,228 ha). El bosque secundario (12,440 ha) y las áreas sin uso agropecuario (30,362 ha) ocupan el 2.4% y 4.4% de la zona respectivamente.

Zona de uso en bovinos doble propósito (cría – leche) y agrícola, subhúmeda de sabanas ácidas y alcalinas con suelos bien drenados. En la zona actualmente predomina la actividad bovina doble propósito (cría y leche) en 236,568 ha, basada en pasturas naturales y mejoradas, las cuales representan el 91.0% del uso en la zona. El uso agrícola (5.5% de la zona) se refiere principalmente a cultivos transitorios como algodón, sorgo y arroz (9,762 ha), cultivos misceláneos como maíz, yuca, pastos y frutales (4,784 ha), palma (184 ha). El bosque secundario (8,536 ha) y las áreas sin uso agropecuario (364 ha) ocupan el 3.3% y 0.2% de la zona respectivamente.

Zona de uso en bovinos doble propósito (cría) y agrícola, húmeda con relieve quebrado y suelos bien drenados. En la zona actualmente predomina la actividad bovina doble propósito (cría) con énfasis hacia la producción de terneros destetos (127,407 ha), basada en pasturas, las cuales representan el 86.4% de la zona. El uso agrícola (4.8% de la zona) se refiere principalmente a cultivos misceláneos como maíz, yuca, pastos y frutales (6,152 ha), cultivos transitorios como algodón, sorgo y arroz (88 ha) y frutales (147 ha). El bosque secundario (4,160 ha) y las áreas sin uso agropecuario (8,812 ha) ocupan el 2.8% y 6.0% de la zona respectivamente.

Zona de trashumancia de bovinos doble propósito sujeta a inundaciones periódicas. Esta zona durante la época seca mantiene diferente uso, especialmente se utiliza para pastoreo con especies naturales propias de la zona. Tiene una extensión de 183,390 ha que representa el 9.9% de la zona.

Componente socioeconómico. De acuerdo con el análisis de tipologías de producción encontradas en la microregión, es claro que en ella se observa una área muy reducida (2.7%)



de economía campesina; por tal motivo el análisis de recursos naturales y competitividad se enfatizó hacia los sistemas de producción caracterizados como de economía empresarial.

La interacción entre los componentes físico, biótico y socioeconómico de los sistemas de producción agropecuarios en la microregión, en gran medida se definen a partir de su función objetivo. En este caso dada las características principalmente de economía empresarial, se entiende desde la perspectiva de la producción de productos agropecuarios que van ha ser ofrecidos en mercado regidos por determinados precios y calidades.

Los sistemas de producción de economía empresarial de mayor importancia en esta microregión por su extensión (1'256,446 ha) representan el 97.1% del total de ellos. Los restantes de economía campesina hacen referencia a la caña (4,240 ha), bovinos doble propósito cría - leche (13,100 ha) y misceláneos (17,664 ha).

Los sistemas de producción de economía empresarial basados en pasturas como los de doble propósito cría, cría-leche y leche mantienen respectivamente la mayor cobertura en la microregión, aun sin tener en cuenta el área de transhumancia que juega un papel fundamental en la dinámica de los sistemas de producción bovino de la microregión.

Los sistemas de producción bovinos en la microregión se desarrollan principalmente en condiciones de economía empresarial. Las principales características se describen a continuación.

Sistema doble propósito - cría. Se refiere a empresas ganaderas compuestas básicamente por hembras reproductoras que enfatizan su actividad hacia la cría de los terneros para ofrecerlos en el mercado como animales destetos de aproximadamente 9 - 14 meses de edad. Adicionalmente, algunas de las vacas son ordeñadas con apoyo del ternero, para ser transformada a queso en forma artesanal, en la mayoría de las fincas o en ocasiones vender leche fluida, dependiendo del grado de integración de las empresas al mercado local. Cuando existe la posibilidad de continuar con el proceso de crecimiento de los terneros, hasta que logren el peso y la edad adecuada para entrar a la ceba, se desarrollan los procesos de cría levante; actividad ésta que se desarrolla principalmente en áreas geográficamente más apartadas y difíciles. Este sistema se ubica principalmente en la zona húmeda con relieve quebrado y suelos bien drenados.

Este sistema se desarrolla principalmente bajo pastoreo extensivo; los suelos generalmente están cubiertos por praderas naturales o variedades de pastos introducidos con baja productividad y cobertura rala, seguramente debido a que los suelos son de baja fertilidad. Las prácticas de manejo y sostenimiento de praderas se reducen al control periódico de las malezas o a la quema estacional para la renovación de los potreros. La carga animal promedia oscila entre 0.5 a 0.7 UGG/ ha y las ganancias por unidad animal oscilan entra 0.2 a 0.3 kg/día.



Doble propósito (cría- leche). Se refiere al grupo de empresas ganaderas cuya actividad está encaminada tanto a la producción de leche como a la producción de terneros destetos. La elasticidad del sistema permita ubicar desde las empresas de pequeña extensión que ordeñan todas las vacas que paren hasta las empresas que solamente ordeñan solo un porcentaje de las vacas que paren. El sistema se desarrolla principalmente en la zona biofísica de uso en bovinos doble propósito (cría – leche) y agrícola, subhúmeda de sabanas ácidas y alcalinas con suelos bien drenados.

Doble propósito – leche. Dentro de este sistema se agrupan las empresas ganaderas cuya actividad, a pesar de estar más encaminada hacia la producción de leche, producen terneros destetos, que dependiendo de su peso de salida o peso al destete permiten ser incorporados a los procesos de ceba. En este caso normalmente se utilizan toros de razas lecheras para ser apareados con vacas principalmente de raza cebuina; se suministra alimentación con mayor nivel nutricional a partir de recursos forrajeros con un manejo técnico aceptable, al utilizar alimentos como residuos de cosecha, rechazos de la agroindustria y otras fuentes. Este sistema esta ubicado en la zona biofísica de uso en bovinos doble propósito (leche) y agrícola, subhúmeda de planicies aluviales con suelos bien drenados.

Este sistema se desarrolla bajo pastoreo en condiciones de un uso más eficiente e intensivo ya que está ubicado en tierras con posibilidad de uso agrícola; el suelo se encuentra cubierto con praderas mejoradas, incorporadas de épocas reciente. La carga animal promedia oscila entre 1.2 a 1.5-1.8 UGG/ ha con las ganancias por unidad animal que oscilan entre 0.35 a 0.45 kg/día. La producción de leche alcanza los 1,800-2,000 litros por lactancia.

Los costos del sistema doble propósito con tendencia a la producción de leche, son cubiertos básicamente por la producción de animales destetos, mientras que la leche genera casi la totalidad del excedente económico y produce ingresos durante todo el año.

Ceba - este sistema se define por la producción de carne de novillos. Se caracteriza por ser una actividad de alta rotación de capital y que al mismo tiempo requiere de grandes recursos para la compra de animales flacos aptos para engorde.

Dentro del sistema se hacen inversiones importantes en infraestructura (maquinaria y equipos) y se utilizan residuos o subproductos de la agricultura y de la agroindustria para la alimentación del ganado, principalmente durante el período de verano, los cuales le permiten mayor facilidad y eficiencia a los procesos de ceba. Actualmente se ubican cerca a los centros de consumo y ocupan principalmente las vegas de los ríos y quebradas en las que se utilizan recursos forrajeros de gran adaptabilidad y rendimiento.

Análisis de los problemas de recursos naturales en los sistemas de producción bovina

Doble propósito (cría). En este sistema la tendencia de los ganaderos a sostener la carga animal durante las épocas de baja disponibilidad de forraje (verano), normalmente conduce



al sobrepastoreo de las especies forrajeras y a disminuir drásticamente la producción de biomasa y cambiar la estructura y composición botánica de las pasturas. De esta forma se aumenta de manera importante la proporción de especies no deseables o invasoras (malezas), en detrimento de las gramíneas y leguminosas (nativas), de mayor consumo y calidad.

En consecuencia, las áreas desnudas de los suelos se incrementan quedando expuestos a los efectos negativos de la radiación solar, al riesgo de erosión hídrica, mayor sensibilidad al pisoteo y por ende a la compactación en el horizonte más superficial, principalmente cuando el suelo se hidrata.

El cambio en el tipo y la distribución de la cobertura vegetal en los suelos conlleva no solamente a la transformación físico-química del suelo, sino que afecta desfavorablemente las condiciones de sobrevivencia de la micro y mesobiota de gran utilidad para la transformación (mineralización) y reciclaje de nutrientes en la pastura.

Por las características biofísicas de la zona el 98.75 del área donde se ubica el sistema doble propósito (cría), está afectada por problemas de erosión. Por esta razón, la tecnología debe estar enfocada hacia el manejo de cargas animales flexibles y compatibles con la disponibilidad del recurso forrajero, especialmente durante el verano; Identificación y establecimiento de especies forrajeras (gramíneas - leguminosas) de mayor cobertura en el suelo, adaptadas a la zona y de menores necesidades de recursos exógenos; sistemas agroforestales (silvopastoriles), utilización de coberturas vegetales, barreras y cercas vivas.

Doble propósito (cría – leche). Este sistema se desarrolla bajo pastoreo, los suelos generalmente están cubiertos por variedades de pastos naturales de cobertura densa, como kikuyina (*Botriochola pertusa*) en asocio natural con leguminosas nativas o en ocasiones con pastos introducidos como *Brachiaria decumbens*. Los suelos donde se ubica este sistema no son generalmente homogéneos, muchos son de baja calidad, ácidos, con alto aluminio intercambiable y pobres en fósforo, o alcalinos y de baja fertilidad. Las prácticas de manejo y sostenimiento de praderas se enfatiza hacia el control periódico de las malezas, sin la previa identificación de las leguminosas presentes, o a la quema estacional para la renovación de los potreros, fertilización nitrogenada y, en ocasiones, con algunas fuentes de fósforo. La carga animal promedia oscila entre 0.8 a 1.2 – 1.5 UGG/ ha y las ganancias por unidad animal oscilan entre 0.3 a 0.38 kg/día.

Buena parte de las empresas ganaderas que se agrupan bajo este sistema mantienen flujos de ganados hacia áreas inundables durante la época seca aprovechando la fertilidad y la biomasa que deja la inundación de las áreas más próximas a los ríos; luego esos ganados que se sostienen gracias a la transhumancia regresan a las partes más altas (sabanas plana o colinadas) para darle paso nuevamente a la creciente originada por las aguas provenientes del desborde de los ríos Magdalena y otros afluentes de menor cauce.



Por las características biofísicas de la zona el 68.1% del área donde se ubica el sistema doble propósito (cría leche), está afectada por acidez el 31.9%, por salinidad y un 3.7% por compactación. La tecnología debe estar enfocada hacia el manejo de cargas animales flexibles y compatibles con la disponibilidad del recurso forrajero, especialmente durante el verano e inundación; identificación y establecimiento de especies forrajeras (gramíneas - leguminosas) en asocio, tolerantes a la acidez y la alcalinidad; uso de microorganismos que activen o incrementen la absorción de fósforo, como es el caso de las micorizas y de nitrógeno, a partir de la simbiosis con leguminosas nativas o mejoradas; sistemas agroforestales (silvopastoriles); utilización de coberturas vegetales, barreras y cercas vivas y sistemas de labranza mínima.

Doble propósito (leche). Los suelos donde se ubica este sistema en su mayoría son superiores a los de los sistemas anteriores y compiten con algunos cultivos comerciales por la ocupación de la tierra. Las prácticas de manejo y de sostenimiento de praderas están orientadas hacia el control anual de invasoras (malezas), sin la previa identificación de las leguminosas presentes y la fertilización selectiva de las mejores áreas de la finca.

Por las condiciones biofísicas de la zona y el uso de estos suelos, principalmente en agricultura a través del tiempo, el 18% del área donde se ubica el sistema doble propósito (leche) está afectado por erosión y el 20% por compactación. Con respecto a lo anterior, la tecnología debe estar enfocada hacia el manejo de cargas animales flexibles y compatibles con la disponibilidad del recurso forrajero, especialmente durante el verano; identificación y establecimiento de asociaciones de especies forrajeras (gramíneas - leguminosas) de mayor cobertura y calidad, adaptadas a la zona y de menores necesidades de recursos exógenos; uso de residuos agroindustriales, sistemas agroforestales (silvopastoriles), cercas vivas y sistemas de labranza mínima con implementos que disminuyan la compactación y eviten la destrucción de la estructura de los suelos.

Por la mayor posibilidad de uso intensivo del suelo y dadas las condiciones de estacionalidad de la precipitación y por ende en la producción de forrajes en la zona, es posible adelantar en las empresas ganaderas procesos de conservación de forrajes como el ensilaje y la henificación.

Análisis de las alternativas tecnológicas a través de un modelo de optimización

La utilidad de los modelos de optimización de sistemas de producción agropecuarios permite en forma rápida, integrada y eficaz comparar técnica y económicamente los sistemas de producción actuales de la zona y valorar la posibilidad que tiene la tecnología para mejorar la eficiencia y competitividad de estos sistemas.

El modelo asume que la función objetivo de los productores es el aumento del ingreso neto anual, por tanto realiza todos sus cálculos de manera anual y supone que la empresa agropecuaria se encuentra en equilibrio, por tanto no aumentan sus inventarios a través del año.



Parámetros de manejo animal. Los tres sistemas actuales de producción bovina de mayor importancia para la zona se evaluaron, doble propósito (cría - leche), doble propósito (leche) con mayor énfasis hacia la producción de leche y el sistema de ceba. El sistema de producción de leche especializada (dos ordeños) se analiza como alternativo para la microregión. El sistema doble propósito (cría) no fue incorporado al análisis ya que su importancia y representatividad tanto en área como en producción es baja; por el contrario, el sistema ceba viene adquiriendo importancia creciente por lo que fue igualmente incorporado en el análisis.

Parámetros forrajeros. Las dos especies de pastos dominantes en la zona se evaluaron, la kikuyina (*Boitrochloa pertusa*) y el angleton (*Dichantium aristatum*). Dentro de este componente forrajero se incluyeron tres alternativas tecnológicas con alta factibilidad de ser introducidas de manera masiva en la zona, la caña forrajera (*Sacharum officinarum*), la asociación Angleton-Clitoria (*Clitoria ternatea*) y la leucaena (*Leucaena leucocephala*), mantenida como banco de proteína para utilizarse durante la época seca. Los anteriores parámetros fueron tomados de las fuentes mencionadas arriba.

El traspaso de materia seca se calculó como aquella cantidad de biomasa que se produce durante la época lluviosa pero es consumida en la época seca

Análisis de los sistemas actuales de producción del Valle del Cesar. Con los recursos disponibles en la zona y para una finca representativa de 300 ha, el mayor ingreso neto se obtiene con el sistema de bovinos de doble propósito (leche) Este sistema genera un ingreso neto anual de USD\$ 34,700/finca (USD\$ 115/ha), con un costo operativo anual de USD\$ 36,000 (USD\$ 120/ha) para el mantenimiento y producción de 287 unidades animal y establecimiento y mantenimiento de 300 ha de pasto Angleton, requiriéndose 2,090 jornales anuales (1 trabajador para cada 7 unidades animal).

El sistema doble propósito (leche), bajo las condiciones anteriores genera un ingreso neto anual de USD\$ 0.96 por cada dólar utilizado para operar el sistema.

El doble propósito (leche), comparado con los otros sistemas, presenta para la zona una buena solidez, debido a que es posible manejarlo con pasturas nativas o mejoradas, lo cual proporciona buena flexibilidad tanto técnica como económica. Así, en el caso en que se depriman los precios de venta o las producciones de la carne y/o leche, el sistema sigue siendo el más rentable si se soporta con opciones forrajeras más baratas, como la kikuyina.

Ante la eventualidad de una baja en el precio o la producción de leche en 10%, o en el precio o producción de carne en 20%, o simultáneamente en el precio o producción de la leche en 5% y el de la carne en 10%, el 56% del área forrajera en Angleton debería sustituirse por kikuyina, con el fin de reducir los costos operativos y lograr que el doble propósito siga siendo rentable.



Aún bajo condiciones extremas de reducción del precio o producción de la leche (47%) es posible seguir manteniendo el sistema doble propósito pero con el 100% del área forrajera en kikuyina, lo cual implicaría una reducción de la carga animal del 30%, con respecto a la carga asumida con sólo Angleton.

Opciones tecnológicas para los sistemas actuales de producción. En el sistema de doble propósito (leche) son varios los componentes que se podrían mejorar para lograr una mayor rentabilidad.

En el componente pastura, la introducción de un 30% del área con una leguminosa como *Clitoria ternatea* mezclada con 70% de Angleton, comparando esta mezcla gramínea: leguminosa contra el Angleton solo, permitiría; un ingreso neto anual superior en 194%, una carga animal superior en 1.6 veces y un 32% de mayor uso de mano de obra. Pero se requeriría de un 52% adicional de capital para asumir los mayores costos operativos para el establecimiento y mantenimiento de la pastura .

En el componente pastura, también la introducción de una leguminosa arbórea como la *Leucaena leucocephala*, para ser utilizada en época seca como banco de proteína, reemplazando un 14% del área de pastura de Angleton, incrementaría el ingreso neto anual en 12%, aumentaría la carga animal en 1,15 veces y mantendría constante la producción de leche durante la época seca, si se compara con los resultados obtenidos con la pastura a base de solo Angleton.

La opción de la introducción de la leguminosa arbórea, comparada con solo Angleton, exigiría un 18% adicional en la demanda de mano de obra y un 15% adicional de capital para asumir los costos operativos del establecimiento y mantenimiento de la leguminosa y mantenimiento y producción de la mayor carga animal.

La inclusión de la leguminosa arbórea como alternativa forrajera, es recomendable tanto para los períodos “normales” de menor precipitación como para aquellos en los que se presentan condiciones críticas de agua debido a fenómenos cíclicos como El Niño.

Estas dos opciones tecnológicas del componente pastura, muestran buena solidez aún bajo condiciones adversas de precios y producciones. Es así como la introducción de la combinación Angleton-Clitoria sería la mejor alternativa forrajera desde el punto de vista biológico y económico cuando se presenten cambios en los parámetros promedios de productividad y precios del mercado.

Por ejemplo, con una reducción drástica (47%) en el precio de venta o en la producción de leche, el asocio generaría un ingreso neto anual de USD\$ 24,759. Si se comparan los resultados obtenidos con este asocio contra aquellos logrados con la sola kikuyina, cuando se reduce el precio o producción de leche en 47% se obtendría un ingreso neto anual superior en 139% y una carga animal 2.2 veces superior.



En el caso de la introducción de la Leucaena, cuando se presenta una reducción del 10% en el precio o producción de leche, es necesario reducir los costos operativos del sistema doble propósito (leche) mediante la introducción de una pastura de kikuyina que ocupe el 85% del área forrajera, complementada con un banco de proteína de Leucaena con el 15% del área restante.

Al comparar el efecto de la Leucaena y la kikuyina contra la mezcla kikuyina y Angleton cuando se reduce en 10% el precio de la leche, se obtiene un ingreso neto anual superior en 14% y una mayor carga animal de 1.1 veces a favor de la primera combinación.

Lo anterior demuestra las amplias posibilidades tecnológicas de mejoras en el componente pastura del sistema doble propósito, a través de la introducción de leguminosas tanto para el pastoreo como para corte o suministro directo mediante bancos de proteína. Con esto se obtienen las mayores producciones de leche y carne, manteniendo constante el costo de producción e incluso, en algunos casos, disminuyéndolo.

De acuerdo a los resultados de este modelo de optimización, el costo de producción de un litro de leche en el sistema doble propósito en el Valle del Cesar varía entre USD\$ 0.16 a USD\$0.19. El menor costo se obtiene con la opción kikuyina y leucaena y el mayor con Angleton y el asocio Angleton-Leucaena. Es de resaltar que con el asocio Angleton-Clitoria se obtiene la mayor producción de leche a un costo de producción intermedio.

El costo de producción de un kilo de carne varía entre USD\$ 1.0 y USD\$ 1.22. Observándose el mismo comportamiento que en la producción de leche, con las opciones tecnológicas y escenarios económicos analizados anteriormente.

Lo anterior confirma que bajo las condiciones actuales del sistema de producción doble propósito en el Valle del Cesar, su rentabilidad proviene de la producción de leche, ya que la relación entre precio de venta y costo de producción es de 1.9; mientras que esta misma relación en producción de carne es de 1.0.

En el sistema doble propósito (leche), otro componente que al ser mejorado causaría gran impacto económico es el de la natalidad, ya que por cada 1% que se mejore este parámetro, los ganaderos recibirían USD\$ 978 adicionales en su ingreso neto anual, mientras que con reducciones de 1% en la mortalidad en terneros solamente se lograría 1/10 de este ingreso neto adicional.

Para el Valle del Cesar, es factible la incorporación del sistema de producción de leche especializada, para el cual se requiere de animales cruzados con una raza especializada y la puesta en práctica de dos ordeños diarios.

El sistema de producción (leche) sería más rentable que el sistema de doble propósito actual, si se manejan vacas con un potencial genético de por lo menos 2,300 kg.. de leche/lactancia o natalidad superior al 83%.



Los animales de este sistema de producción se podrían alimentar con pasto Angleton, manteniendo una carga de 0.76 unidades animal/ha y un empleo de 2,290 jornales anuales (1 jornal por cada 10 unidades animal). En este sistema también se obtendría rentabilidad marginal si se incluyeran aquellas alternativas tecnológicas presentadas para el doble propósito, como la introducción de leguminosas de pastoreo (*Clitoria ternatea*) o arbóreas (*Leucaena leucocephala*) y la mejora en los índices de la natalidad.

De acuerdo a los parámetros del modelo, los sistemas de producción doble propósito (cría - leche) y ceba de novillos son los menos rentables, ya que se tendrían que presentar condiciones muy extremas para que estos compitieran con el doble propósito (leche), por lo tanto no se incluye el análisis de estos escenarios.

Conclusiones del análisis económico de los sistemas de producción ganaderos

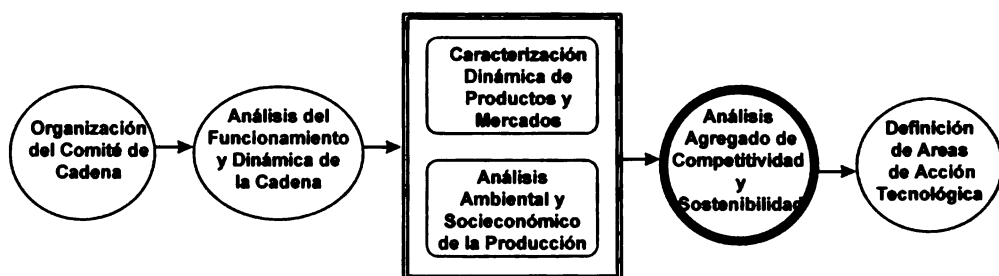
1. Bajo las actuales circunstancias del Valle del Cesar, la ganadería de doble propósito (leche) constituye la mejor opción agropecuaria debido a que presenta menores requerimientos de mano de obra y exige mínima presencia de los propietarios de la fincas. Además, por presentar la posibilidad de venta de leche y carne de manera simultánea se ajusta mejor a los cambios de los precios en el mercado. Este resultado valida el hecho de que en la zona se han incrementado las áreas en pasturas para reemplazar los cultivos agrícolas.
2. Bajo las condiciones actuales del sistema de producción de doble propósito (leche) en el Valle del Cesar, su rentabilidad proviene de la producción de leche, ya que la relación entre precio de venta y costo de producción es 0.9 veces superior al obtenido con la producción y venta de carne.
3. Mediante mejoras tecnológicas es posible hacer más competitivo el sistema de doble propósito (leche). Estas mejoras deben enfocarse hacia el componente de pasturas y al aumento de las tasas de natalidad. En el componente de pasturas, es de alta factibilidad la introducción de leguminosas como *Clitoria ternatea* y *Leucaena leucocephala*, para ser mezclada con Angleton o mantenida como banco de proteína.
4. Bajo los precios actuales de la leche, es posible incorporar y fortalecer en la microregión el sistema de leche con dos ordeños, el cual competiría con el doble propósito (leche).

Los sistemas doble propósito (cría - leche) y ceba no generan buenas rentas y, por lo tanto, es necesario buscarles alternativas tecnológicas que los hagan más competitivos.



Capítulo 5. Análisis Agregado de Factores Críticos de Competitividad y Sostenibilidad

5.1. Aspectos metodológicos



En los momentos metodológicos anteriores se ha logrado capturar información relevante del producto y sus mercados, de la estructura de la cadena y su funcionamiento y de los aspectos ambientales y socioeconómicos en que se desarrolla la producción o post-producción rural, realizando un análisis detallado de cada uno de éstos.

En este quinto momento se trata de utilizar la información, en su conjunto, como insumo para el análisis agregado y la identificación de los factores críticos de sostenibilidad y competitividad de la cadena agroindustrial.

Se deben construir tablas que confronten indicadores de sostenibilidad y competitividad y que permitan identificar claramente las situaciones de conflicto, sinergia o neutralidad para la consecución de las metas. A manera de ejemplo, se pueden analizar diversos sistemas productivos valorando su efecto sobre las variables de competitividad (cantidad,

calidad, costo y oportunidad del producto en el mercado) y su sostenibilidad expresada como el impacto de los procesos productivos sobre los recursos naturales (suelo, agua, aire, paisaje, biodiversidad, salubridad).

Desde la perspectiva tecnológica, el contraste de los factores críticos de la situación actual con una situación deseable permitirá establecer la brecha para la innovación que constituye precisamente el espacio para el desarrollo de tecnología.

Objetivos

- Precisar la posición competitiva de las regiones y del país entre sí y con relación a competidores;
- Identificar los factores críticos de competitividad para el conjunto de la cadena y desagregado por segmentos;
- Establecer la relación entre factores de competitividad y la tecnología, a lo largo de la cadena, con énfasis en el segmento productivo;



- Identificar los factores críticos de sostenibilidad;
- Establecer la relación entre factores de sostenibilidad y la tecnología, a lo largo de la cadena, con énfasis en el segmento productivo;
- Establecer complementariedades, conflictos y neutralidades entre los factores críticos de competitividad y de sostenibilidad;

Resultados esperados

- Niveles de relación entre factores críticos de competitividad y de sostenibilidad determinando sinergia, conflicto y neutralidad;
- Grandes estrategias tecnológicas para superar los problemas o potenciar las oportunidades para la cadena;
- Propuestas con acciones no tecnológicas ligadas a competitividad y a sostenibilidad.

Análisis agregado de factores críticos de competitividad

Se requiere los siguientes insumos para el análisis agregado:

- Información sobre mercados más dinámicos de interés para la cadena. Esta información se obtiene de la caracterización dinámica de productos y mercados (Sección 1). Por ejemplo, para frutas de consumo fresco - mercado europeo y mercado nacional; para leche líquida - mercado nacional; para leche en polvo - mercado nacional y región andina; para leches saborizadas, yoghurt y kumis - mercado nacional; para quesos blancos - mercado nacional y para quesos madurados - mercado nacional y países del MERCOSUR;

- Información sobre principales oferentes en esos mercados, por ejemplo, en Brasil: para leche en polvo - Unión Europea; para leche líquida - productos nacionales (Centro Oeste es la región más dinámica).
- Conocimiento de la posición competitiva de los oferentes en esos mercados: precios de oferta, calidad, organización de la cadena, subsidios, infraestructura, apoyos públicos, servicios, ambiente macroeconómico particularmente en lo referente a estabilidad monetaria, tasa de cambio y costo del dinero;
- Conocimiento de las tendencias en términos de consumo per cápita, consumo total y grupos de consumidores. Identificar, por ejemplo: alta en el consumo de leche UHT, de leches saborizadas y de quesos madurados. Baja en el consumo de mantequilla, de leches crudas y de quesos blancos;
- Conocimiento de las tendencias en términos de preferencias de los consumidores. Por ejemplo: leche UHT, quesos con bajo contenido de grasa, leches saborizadas con esencias de frutas.

En base a esta información se definen: Primero, los productos - mercados objeto y las referencias competitivas en los mercados. Luego se realiza un análisis comparativo de la posición competitiva del país y de las regiones productoras y se definen las regiones y productores nacionales con potencialidad competitiva en esos mercados a partir del análisis de los sistemas de producción. A continuación, se realiza un análisis comparativo de la posición competitiva de las regiones con mayor potencial con relación a los principales países concurrentes. El análisis

comparativo se hará considerando los siguientes grandes aspectos:

Macroeconómicos para el conjunto de las regiones con relación a los países competidores. Serán considerados: tasa de cambio, precisar si existen procesos de sobrevaluación o subvaluación de la moneda nacional, estabilidad monetaria - tasa de inflación y costo del dinero.

Dotación de infraestructura en las zonas productoras. será considerada tanto la infraestructura general (vías, energía, comunicaciones, puertos, aeropuertos) como infraestructura específica ligada al producto, por ejemplo, redes de frío para leche o para frutas.

Mecanismos de integración y de coordinación al interior de la cadena a mayor integración, cooperación y mecanismos de coordinación eficientes (pueden ser los precios), mayor competitividad. Hay que establecer alguna manera de calificar.

Grado de interferencia en los mercados por parte del Gobierno a mayor interferencia menores posibilidades de desarrollo competitivo.

Para concluir el análisis agregado de competitividad se cumplen las siguientes etapas: Se determina los factores críticos de competitividad partiendo del producto final. Para éste, se determinará: costos o precios de oferta al consumidor, estructura del precio final (se recibe del módulo de análisis de la cadena) y calidades del producto. Se comparan los parámetros internacionales de competitividad en costos, calidades, cantidades, organización de la cadena, con los parámetros

nacionales, considerando las mismas variables. Se determinarán en que aspectos el país presenta brechas positivas o negativas con relación a los parámetros internacionales.

Determinar los segmentos de la cadena, responsables por las brechas negativas (puede ser toda la cadena). Este análisis se hará para el conjunto de la cadena en el país y por regiones. Se realizan un análisis detallado de las brechas imputables al segmento productivo. Se hará un análisis desagregado de esos problemas. Se determinan, en cuales de esos problemas, la tecnología tiene un espacio. Por ejemplo, costos de leche altos en finca, provocados por costos altos del alimento, pero sólo en el trópico de altura. La tecnología tiene un espacio a nivel de generar otras opciones de alimentación de menor costo y/o de mayor impacto nutricional con consecuencias sobre la producción de leche por vaca y por día.

Análisis agregado de sostenibilidad

La siguiente información se requiere para el análisis agregado de sostenibilidad:

- Problemas de deterioros de recursos naturales en términos de agua, suelos, biodiversidad y paisaje en las principales regiones productoras;
- Caracterización global de los sistemas de producción y de las tecnologías predominantes en cada una de las grandes regiones productoras.

Para cada una de las regiones productoras se identificarán los factores críticos de sostenibilidad. Se realizará un análisis desagregado de los problemas, para identificar las causas asociadas al deterioro del



medio ambiente en cada una de las regiones productoras. En el análisis de las causas se incorporará el ambiente institucional y de políticas que favorece o desfavorece un manejo sostenible de la producción. Puede haber políticas contradictorias que será necesario identificar. Se identificará después, para cada problema ambiental, su impacto sobre la producción o sobre otros sectores como energía, turismo, agua para consumo humano, etc.

Finalmente, se analizará para cada problema ambiental, de manera agregada, los beneficiarios de su superación. Además, se deberá diferenciar si su superación, es completamente internalizada por los productores a corto o a mediano plazo, o si existen externalidades en sus beneficios.

Análisis agregado de competitividad y sostenibilidad

Para cada factor crítico de sostenibilidad se analizarán las implicaciones que tiene en términos de los factores críticos de competitividad. Por ejemplo, en la ganadería del Valle del Cesar, la descompactación aumenta, a corto plazo, los costos de la producción de leche y de carne. No obstante, en un período de dos años, la descompactación permitirá un aumento en la producción de biomasa en las praderas y, por lo tanto, una mayor producción de leche y de carne por hectárea y una reducción de los costos de producción (no es necesario cuantificar). Se listarán de

manera separada las interacciones positivas entre competitividad y sostenibilidad (ambas suman, atacando el problema), las negativas (una suma y la otra resta) o neutras (no están relacionadas). Se concentrará el análisis en los factores de conflicto. Se buscará definir si el conflicto puede ser resuelto en el interior de la misma empresa. Este podría ser el caso de los suelos compactados que generan conflicto en el corto plazo en términos de costos, pero que el conflicto se resuelve a nivel de la propia empresa en el mediano plazo. En otros casos la resolución del conflicto pasa por mecanismos de mediación externa a la empresa como sucede en los procesos erosivos en una cuenca lechera, que no son tan drásticos, al punto de comprometer la producción de forraje en las empresas lecheras de la zona, pero que están perjudicando un embalse que se alimenta de la misma cuenca y que está sufriendo un proceso de sedimentación. En este caso el ganadero controla la erosión siempre y aún cuando se le subsidie. Las sinergias o situaciones de conflicto entre factores críticos de competitividad y de sostenibilidad se valorarán de uno a cinco; uno expresa la menor relación y cinco la mayor.

Se realizará un análisis global, preliminar de las posibilidades que la tecnología ofrece para la superación de factores críticos de competitividad y sostenibilidad. Se formulará una primera propuesta estratégica de áreas de actuación en tecnología.



5.2. Análisis agregado de factores críticos de competitividad y sostenibilidad de la cadena láctea colombiana

En las etapas metodológicas anteriores se ha logrado capturar y analizar información relevante sobre la cadena láctea colombiana, en particular en lo relacionado con tendencias de los mercados, características de los productos, organización y relaciones al interior de la cadena y análisis de los principales sistemas de producción existentes en la ganadería lechera de trópico bajo, particularmente en la microregión del Valle del Cesar; haciendo énfasis en los problemas de competitividad y sostenibilidad ligados a esos sistemas de producción.

En esta quinta etapa se trata de utilizar la información en su conjunto como insumo para el análisis agregado e identificación de los factores críticos de sostenibilidad y competitividad de la cadena agroindustrial láctea.

En este momento metodológico confrontaremos indicadores de sostenibilidad y competitividad, buscando identificar claramente las situaciones de conflicto, sinergia o neutralidad.

Análisis agregado de factores críticos de competitividad en la cadena láctea

Mercados externos de interés para la cadena. Las discusiones llevadas a cabo en el Comité de la Cadena Láctea han conducido a definir los mercados de mayor interés y en los cuales, en el corto y mediano plazo, existen posibilidades de competir por parte de la industria láctea nacional. Estos mercados son el mercado interno para el conjunto de productos lácteos y los mercados de Venezuela, para leche en polvo, quesos y derivados líquidos, Ecuador para quesos y derivados líquidos y Perú, principalmente para leche en polvo. A mediano plazo se vislumbra la posibilidad de entrar en el mercado mexicano altamente deficitario en producción de leche. La dificultad a corto plazo para entrar en el mercado mexicano está dada por el hecho de que en las negociaciones comerciales en el grupo de los tres (México, Venezuela y Colombia) los productos lácteos fueron excluidos de la lista para desgravación, como consecuencia del temor de que presentase triangulación con productos originados en Estados Unidos. No obstante se visualiza que la concreción del Acuerdo de Libre Comercio de las Américas - ALCA - ampliará, a mediano plazo las opciones y oportunidades de exportación para productos lácteos nacional y al mismo tiempo creará nuevas amenazas.

Colombia, como ya se anotó, es un país con alto nivel de autosuficiencia en leche y sus derivados. No obstante, en el último año se importó cerca del 3% de la oferta total, principalmente de Europa, Norteamérica y de Nueva Zelanda. Las importaciones correspondieron en una alta proporción a leche en polvo utilizada tanto en la producción de leches maternizadas y otros derivados como helados y para ser utilizada en la recomposición de leches líquidas, principalmente durante el período de verano cuando disminuye la producción de la leche nacional.



En los mercados de Venezuela y Perú nuestro principal competidor será Nueva Zelanda, país altamente competitivo en la producción y comercio de productos lácteos. Por esta razón tomamos como referencia competitiva en esos mercados a Nueva Zelanda y procedemos a realizar un análisis sobre nuestras fortalezas y debilidades con relación al país de referencia. Las fortalezas de Colombia en este mercado son:

1. Proximidad geográfica de Colombia con relación a Venezuela y Perú lo que disminuye los costos de flete y favorece las opciones de transporte: terrestre, marítimo y aéreo;
2. Existencia de un Acuerdo de Libre Comercio (Acuerdo de Cartagena) del cual forman parte Venezuela, Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Este acuerdo establece arancel cero para el comercio de productos lácteos al interior de la subregión y un arancel externo común - AEC - del 20% para productos lácteos originados en terceros países. Adicionalmente al AEC, existe el mecanismo de las franjas de precios que actúa como mecanismo estabilizador de los precios y protector. Por cuenta de este mecanismo se tiene actualmente un arancel variable del 20%, el cual adicionado al AEC da un arancel total del 40%, que tienen que pagar las importaciones de Venezuela y Perú provenientes de Nueva Zelanda.
3. Costos de producción bajos en la región (Costa Atlántica) comparables a los existentes en Nueva Zelanda.

Las debilidades de Colombia en este mercado son:

1. Calidad inferior de la leche cruda colombiana, particularmente con relación a sus características higiénicas y a los contenidos de proteína;
2. Mayores costos de procesamiento en leche en polvo;
3. Menor nivel de integración en la cadena láctea colombiana y menor nivel de cooperación y organización entre los agentes que de ella participan;
4. Mayores precios al productor colombiano. Este aspecto sería mitigado al establecerse el pago por estacionalidad en Colombia, lo que permitiría establecer precios diferenciales por leche cuota y leche excedente, durante el período de lluvias;
5. Ambiente macroeconómico desfavorable. Altas tasas de interés para el sector agropecuario y agroindustrial, tasa de cambio sobrevalorada, inflación relativamente alta;
6. Condiciones adversas de seguridad. Este hecho conduce a aumento de costos por seguridad e incertidumbre, lo que disminuye la propensión de los agentes de la cadena a invertir en tecnología.

Actualmente el precio FOB de la leche en polvo de Nueva Zelanda es aproximadamente de USD \$ 1,900 por tonelada, lo que equivale a un precio CIF Lima y Maracaibo del orden de USD \$ 2,100 por tonelada. Dado que esta leche paga una tarifa arancelaria de 40%, se obtiene un precio de oferta nacional del orden de USD \$2,940 por tonelada. La calidad higiénica y la composición de la leche neozelandesa son excelentes. Es una calidad estandarizada que responde a los patrones exigidos por los compradores. La cadena neozelandesa de leche tiene un alto nivel de organización. Existe el New Zealand Dairy Board (Junta de Productos Lácteos de Nueva Zelanda) que coordina y orienta todo el proceso de producción, trans-



formación y comercialización internacional de los productos lácteos de ese país. Existen 11 cooperativas lecheras ligadas a la Junta que agrupan a los productores de leche y se encargan de su transformación. La Junta paga a estas cooperativas el costo de procesamiento sobre la base de estándares de costos calculados con base en tecnologías con una antigüedad no mayor de tres años. La Junta y las cooperativas se encargan de ofrecerles a los productores servicios, insumos y tecnología, con un limitado apoyo del Gobierno y ningún tipo de subsidio.

La economía venezolana ha venido padeciendo una fuerte crisis entre los años de 1993 y 1997. Esta crisis ha tenido impacto sobre el desempleo, los ingresos y la demanda por bienes de consumo, entre ellos los productos lácteos. Para tener una idea, el consumo per cápita de productos lácteos, expresado en términos de litros de leche, era de 150 litros por habitante y por año en 1988 y disminuyó a 83 litros por habitante y por año en 1996. La producción venezolana de leche parece estancada alrededor de 1,400 millones de litros por año, lo que corresponde a menos del 30% de la producción colombiana, siendo el nivel de autoabastecimiento próximo al 75%. Como consecuencia de la crisis económica se produjo una caída también en las importaciones. Actualmente las importaciones de leche en polvo se sitúan alrededor de 60,000 toneladas anuales, mientras que la producción nacional está en torno de 40,000 toneladas por año.

En Venezuela ha existido tradicionalmente, a diferencia de Colombia, un alto nivel de consumo de leche en polvo, directamente por los hogares. Esto es probablemente explicado por la lejanía entre la zona de producción (región del lago de Maracaibo y estado de Zulia) y el principal centro de consumo que es la región metropolitana de Caracas. El consumo de leche cruda es muy bajo. La leche pasteurizada también tiene un nivel inferior de consumo con relación a Colombia. La leche UHT representa aproximadamente el 1,2% de la producción y el 0,9% del consumo de productos lácteos. El consumo de yoghurt y kumis es también bastante bajo.

Mercados internos de interés para la cadena. Colombia presenta un consumo per cápita próximo a los 135 litros por habitante y por año lo que es relativamente alto si se compara al existente en países con grado similar de desarrollo, pero es reducido con relación a países europeos, Norteamérica e inclusive los países del sur del continente, particularmente Argentina y Uruguay. El consumo promedio per cápita esconde grandes diferencias entre regiones, productos y grupos de consumidores.

A nivel de regiones existen diferencias significativas entre ciudades como Medellín, con consumo aproximado de 180 litros por habitante y por año, Bogotá con 133 litros, Cali con cerca de 110 litros, Bucaramanga y Barranquilla, alrededor de 100 litros. Se percibe igualmente diferencias entre el consumo urbano y el rural. En general el consumo rural es bajo al compararlo con el existente en las ciudades. A nivel de grupos de ingreso, se percibe un alto nivel de subconsumo en amplias capas de la población de menores ingresos, con un sesgo marcado hacia el consumo de leche líquida pasteurizada y cruda y un consumo bajo de derivados lácteos industriales.



Las anteriores consideraciones evidencian que existe un gran potencial de incremento del consumo de productos lácteos en Colombia que podríamos sintetizar así:

- Por grupos de ingreso: grupos de ingresos medios y, particularmente, bajos. Esto supone el diseño y puesta en práctica de estrategias, entre empresas del sector y el gobierno, orientadas a aumentar el consumo en estas capas de la población colombiana. El aumento del consumo de lácteos en estos grupos tendrá un impacto positivo sobre la situación nutricional;
- Por grupos de edad: alta potencialidad de aumento del consumo entre los jóvenes;
- Por regiones: ciudades intermedias y pequeñas, a través del mejoramiento de la red de frío y de aumento en la disponibilidad de productos;
- Por productos: mayor potencialidad de incremento, particularmente en los sectores de ingresos medios y altos, en el consumo de derivados lácteos líquidos y quesos frescos y maduros que en leche líquida pasteurizada. Buen potencial también de incremento en el consumo de leche UHT.

Análisis de la posición competitiva de las regiones para diferentes productos y mercados. En general se considera que, al menos en el corto y mediano plazo, en la medida en que prevalezca el consumo de leche pasteurizada sobre la leche UHT y que los precios de esta última sean superiores, la distancia de la región de abastecimiento de leche a los centros de consumo seguirá teniendo un peso fundamental en la competitividad. En este sentido se espera que la Sabana de Bogotá mantenga su posición competitiva en el abastecimiento de la capital, el Altiplano Norte y Oriente de Antioquia en el abastecimiento de Medellín, la Región entre Cartagena y Barranquilla y una parte del Bajo Magdalena en el abastecimiento de Barranquilla y los departamentos del Valle, Cauca y Nariño en el abastecimiento de Cali. Es previsible que microregiones de trópico bajo, próximas a ciudades abastecidas tradicionalmente por lechería de trópico de altura, ganarán espacio en su abastecimiento. Este será el caso del Magdalena Medio con relación a Bogotá y Medellín y el Bajo Cauca y Córdoba con relación a Medellín.

Leche en polvo y quesos maduros tienen las características de ser altamente comerciables en los mercados internacionales por lo que exigen, en un mundo crecientemente globalizado, alto nivel de competitividad. A pesar de que Colombia tiene actualmente un arancel alto para estos productos, es previsible que como resultado de los acuerdos comerciales, particularmente con MERCOSUR y ALCA el nivel de protección se reduzca progresivamente hasta su eliminación total, alrededor del fin de la primera década del próximo siglo. Por este motivo, las regiones con posibilidad competitiva en leche en polvo y quesos maduros tendrán que contar con sistemas de producción con costos y calidad de la leche compatibles con los existentes en países con buen potencial competitivo. Se considera que en Colombia la Costa Atlántica presenta un potencial competitivo claro para la producción de leche en polvo dadas las características de sistemas de producción basados en pasturas con bajos costos y altos contenidos de sólidos totales. Se reconoce que aún la calidad higiénica de la leche es un obstáculo para una mayor competitividad. Así mismo, para producción de que-



Los maduros, la leche de la región presenta limitantes en términos del contenido de proteína y de su calidad bacteriológica. Se sabe que estos limitantes pueden ser, en ambos casos, superados con tecnología.

Factores críticos de competitividad. Como resultado del análisis de las tendencias de los mercados de productos lácteos, de las posibilidades competitivas del país y de las regiones lecheras, podemos establecer por mercados y productos los factores críticos de competitividad.

En el mercado externo, para leche en polvo entera y quesos maduros, los siguientes factores son críticos:

- Costos de producción de la leche cruda y precio de mercado;
- Contenido de grasa y proteína en la leche cruda;
- Costos de procesamiento;
- Organización y estrategias para la comercialización.

En el mercado interno para pasteurizada, yoghurt, kumis, leches saborizadas y quesos frescos, leche en polvo y quesos maduros, los siguientes cinco factores han sido identificados:

- Costos de producción de la leche cruda y precio de mercado,
- Calidad bacteriológica de la leche cruda,
- Calidad de la composición, particularmente en grasa,
- Costos y calidad en procesamiento industrial,
- Organización y estrategias para la comercialización.

Relación entre los factores críticos de competitividad y tecnología a nivel del sistema de producción de doble propósito. El costo de producción no es un factor altamente crítico en competitividad en las ganaderías de doble propósito. No obstante es posible disminuir los costos de producción unitarios en ganaderías más orientadas hacia la producción de leche, mejorando la calidad y disponibilidad de las pasturas y otros forrajes a lo largo del año. Igualmente, se puede mejorar significativamente la eficiencia del sistema en términos de costos de producción, a través del mejoramiento de los índices reproductivos, los cuales actualmente se encuentran a niveles muy bajos. Otro aspecto relevante, en algunas regiones es la mortalidad en terneros, lo cual es posible impactar favorablemente por medio del manejo del neonato y de la vaca gestante.

La escala de producción es un factor crítico en el sistema de doble propósito. Las bajas escalas de producción por hatos impactan negativamente los ingresos totales de la explotación, incrementan los costos de transacción para las industrias y genera problemas de flujos de caja para la empresa. La tecnología puede mejorar la escala de producción de leche a través del incremento de la carga animal por unidad de superficie y del aumento de la producción por vaca y por intervalo entre partos. Esto último es posible a través de cruzamientos y de mejoría en el régimen alimenticio.



La alta dependencia de las estaciones climáticas y de las pasturas verdes hace que el sistema de doble propósito sea altamente estacional en términos de la producción de leche. La estacionalidad puede ser reducida a través de la diversificación en las fuentes alimenticias y de la conservación de forrajes para el período seco. No obstante, no debe ser el propósito eliminar la estacionalidad en la producción; la intención es reducirla a niveles económicamente viables y ecológicamente deseables.

Como ya se anotó, la calidad higiénica es altamente deficiente en las regiones de ganadería de doble propósito. Es posible, a través de pequeñas mejoras tecnológicas en el ordeño y almacenamiento de la leche en finca, lograr avances importantes en la calidad higiénica de la leche cruda.

Como ya se anotó, el esfuerzo tecnológico en sistemas de producción de doble propósito, debe estar orientado al mejoramiento de la proteína en la leche de hatos orientados a la producción de quesos maduros o semi-maduros.

Análisis agregado de sostenibilidad de la microregión lechera del Valle del Cesar

Para efectos del estudio de caso nos concentraremos en el análisis agregado de sostenibilidad sólo en la microregión del Valle del Cesar.

Como se indicó anteriormente, los factores críticos de sostenibilidad en la microregión analizada están ligados a suelos y aguas. En el ámbito de suelos los más destacados son compactación, erosión y salinización. En términos de aguas el problema ambiental está relacionado con déficit hídrico.

A continuación se presenta un análisis desagregado de cada uno de ellos:

- **Salinización.** La salinización de los suelos puede ser un fenómeno natural ocasionado o creado por el hombre como consecuencia, entre otros factores, del mal uso del agua en irrigación. En el Valle del Cesar la salinización tiene origen en las características naturales de los suelos. Se asume que los beneficios ligados a la corrección de la salinización en los suelos pueden ser completamente internalizados por los ganaderos.
- **Compactación.** La compactación de los suelos está asociada a características físicas y topográficas que generan un mayor riesgo ambiental de que el fenómeno se produzca. En el Valle del Cesar las áreas bajas, inundables y con suelos arcillosos presentan mayor riesgo de compactación. Este fenómeno se vio agravado recientemente por la presencia del cultivo de algodón con predominancia de prácticas tradicionales de mecanización, como arado de disco y uso de maquinaria pesada. Al reconvertirse estas áreas a ganadería se mantiene la compactación y, en algunos casos se agrava como consecuencia de altas cargas de ganado en el momento en que los suelos con alta saturación de agua. Se



considera que los beneficios asociados con la quiebra de la compactación del suelo pueden ser internalizados por los productores de carne y leche en la microregión.

- **Erosión.** El riesgo ambiental de erosión en el Valle del Cesar está asociado a la presencia de colinas, suelos arcillo arenosos y presencia de vientos con altas velocidades y de aguaceros intensos de corta duración. El elemento tecnológico del sistema, que hace que este riesgo se transforme en un problema ambiental, es la práctica de desbroce completo del bosque primario y del rastrojo, dejando el suelo expuesto, principalmente durante el período de verano. Igualmente, la práctica del monocultivo de especies de gramíneas, altamente susceptibles a la sequía y las altas cargas de ganado en los últimos meses de lluvia, agudizan el problema de la erosión. El riesgo de presencia de erosión fue agravado por las políticas públicas que en el pasado favorecieron el desmonte al condicionar la titulación de la tierra a la existencia de solo 25% del área en bosques o rastrojos. El impacto negativo de la erosión sobre los caudales de los ríos, sobre las ciénagas y otros cuerpos de agua, sobre la pesca y, finalmente, sobre la calidad del agua para consumo humano en centros poblados, así como el alto costo de controlarla o, al menos, reducirla drásticamente, hace que existan beneficios compartidos en su superación o mitigación, entre ganaderos y otros habitantes de la región. Por lo anterior, los costos deben ser compartidos entre productores y la sociedad, a través del Estado.
- **Déficit hídrico.** El déficit hídrico, medido por la combinación de la precipitación pluvial con la evapo-transpiración potencial está determinado por las características del ecosistema que caracteriza al Valle del Cesar, conocido como bosque seco tropical, determinado por lluvias anuales alrededor de 1,000 mm, concentrada entre mayo y noviembre y por la duración e intensidad de la radiación solar. Existe la hipótesis que el déficit hídrico se ha venido aumentando como consecuencia del desmonte de la Serranía del Perijá, próxima a la microregión y con influencia en la formación de las lluvias en el área de estudio. El fenómeno natural de la existencia de una estación seca que tiene aspectos positivos desde el punto de vista de la producción, como el corte estacional en el ciclo de plagas y enfermedades, y un ambiente favorable para el desarrollo biológico de los animales, no está siendo suficientemente contrarrestado por los ganaderos con prácticas adecuadas de manejo del agua, en el período en que es excedentaria y con conservación de forrajes. El déficit hídrico no puede ser superado, pero sus consecuencias negativas pueden ser mitigadas por medio de la tecnología. Los costos de su mitigación pueden ser asumidos completamente por los ganaderos.

Análisis agregado de competitividad y sostenibilidad en el Valle del Cesar

Para realizar el análisis agregado se considerarán tres situaciones posibles en la resolución de los factores críticos de competitividad y de sostenibilidad:

- **Situación de conflicto** ocurre cuando el hecho de resolver el problema de sostenibilidad ocasiona efectos negativos en la competitividad a nivel de empresa, de cadena o de microregión;
- **Situación de neutralidad** ocurre cuando no existe relación entre la solución o mitigación del problema de sostenibilidad y los factores críticos de competitividad;



- **Situación de sinergia** ocurre cuando la solución o mitigación del factor crítico de sostenibilidad tiene efectos positivos en factores críticos de competitividad.

Las situaciones de conflicto y de sinergia se valoran en una escala de uno a cinco, siendo uno una relación poco intensa y siendo cinco una relación de alta intensidad. El Cuadro 1 muestra la interacción entre competitividad y sostenibilidad en el Valle del Cesar.

Resultados del análisis agregado de competitividad y sostenibilidad

Del análisis agregado de sostenibilidad y competitividad se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- No existe conflicto entre los factores críticos de competitividad y los factores críticos de sostenibilidad analizados;
- La calidad higiénica de la leche no presenta ningún tipo de relación con los factores de sostenibilidad considerados;
- Existe una relación sinérgica entre la solución o mitigación de los factores de sostenibilidad analizados y los factores de competitividad, exceptuando la calidad higiénica de la leche;
- La mayor sinergia se constata entre la disminución o eliminación de la compactación y los factores de competitividad, exceptuando calidad higiénica;
- Lo anterior permite concluir que el factor de sostenibilidad prioritario para ser atacado en términos de su impacto sobre sostenibilidades compactación de suelos.

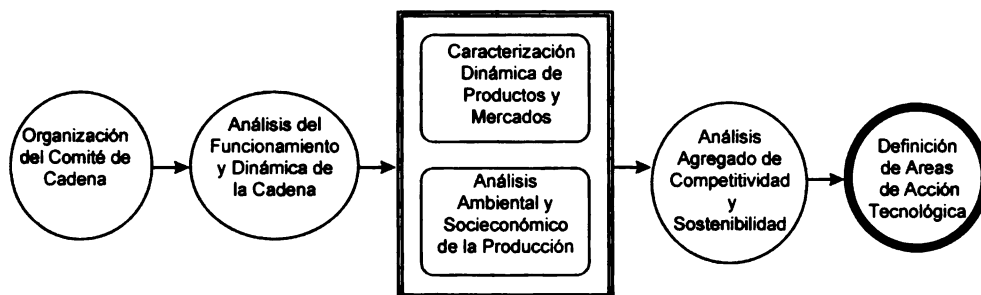


Cuadro 1
Análisis agregado de competitividad y sostenibilidad en la microregión del Valle del Cesar

Factores críticos de sostenibilidad	Factores críticos de competitividad			Estacionalidad de la producción
	Costos de producción de leche y carne	Calidad higiénica de la leche	Calidad de la composición de la leche	
<p>Salinización de los suelos</p> <p>Area afectada:</p>	<p>Suelos salinos afectan el comportamiento biológico de gramíneas y leguminosas reducen la producción y la calidad de la biomasa y aumentan los costos de carne y leche como consecuencia de menores cargas animales por unidad de área. \$5</p>	<p>No existe relación entre la salinidad del suelo y la calidad higiénica de la leche. N</p>	<p>Gramíneas y leguminosas cultivados en suelos salinos presentan menor contenido de energía y de proteína asimilable, lo que ocasiona deficiencias en el contenido de grasa y de proteína en la leche. \$4</p>	<p>La menor fertilidad de los suelos salinos puede agravar el fenómeno de la estacionalidad, bajo el supuesto de menor persistencia durante la sequía de las especies gramíneas que crecen en suelos salinos. \$2</p>
<p>Compactación de los suelos</p> <p>Area afectada:</p>	<p>Los suelos compactados disminuyen la capacidad de absorción de agua y de penetración de las raíces de las gramíneas y leguminosas, lo que afecta la producción de biomasa y disminuye su persistencia, aumentando así los costos de producción. \$5</p>	<p>No existe relación entre la compactación de los suelos y la calidad higiénica de la leche. N</p>	<p>Suelos compactados, al dificultar la búsqueda de nutrientes por parte de las plantas forrajeras, producen un forraje de menor calidad, afectando negativamente la composición de la leche en términos de los sólidos totales. \$4</p>	<p>Los suelos compactados agravan la estacionalidad de la producción de leche en dos sentidos. Por un lado al disminuir la capacidad de absorción de agua del suelo, produce un efecto perverso en la persistencia de la planta en el comienzo del período seco y, por otro lado, al dificultar la penetración de la raíz en el suelo, producen plantas débiles mas expuestas a los efectos negativos de la sequía. \$5</p>
<p>Erosión hídrica y eólica</p> <p>Area afectada:</p>	<p>Suelos erosionados pierden su fertilidad natural, generando costos adicionales para recuperar esta perdida o, de no corregirla, aumenta los costos unitarios. \$4</p>	<p>No existe relación entre la compactación de los suelos y la calidad higiénica de la leche. N</p>	<p>Suelos erosionados producen forrajes de calidad inferior, lo que afecta la calidad de la composición de la leche. \$4</p>	<p>Suelos con presencia de erosión afectan la persistencia de los forrajes en el inicio del verano, aumentando la estacionalidad en la producción de carne y leche. \$3</p>

Capítulo 6. Definición de Areas de Acción Tecnológica

6.1. Aspectos metodológicos



En este paso metodológico, es necesario proceder a identificar las tecnologías con mayor potencial de impacto sobre los factores críticos de competitividad y sostenibilidad y definir los instrumentos de gestión que permitirán alcanzar una mayor eficiencia en los procesos de innovación, con la perspectiva de alcanzar una mayor competitividad y sostenibilidad en la cadena.

Objetivos

- Identificar la oferta tecnológica existente para responder a la problemática que se reporta en la cadena y crear nuevas oportunidades de desarrollo;
- Caracterizar y valorar las tecnologías, a la luz de su posibilidad de respuesta a los factores críticos de competitividad y de sostenibilidad identificados;
- Seleccionar las tecnologías que presenten la mejor relación beneficio-coste desde el punto de vista de los

factores críticos de competitividad y sostenibilidad identificados;

- Identificar las áreas en las que se requiere investigación para responder a la problemática de sostenibilidad y competitividad o para generar nuevas oportunidades, tanto a partir de las demandas desde la cadena como de las trayectorias de innovación tecnológica donde es necesario efectuar una investigación adicional;
- Identificar los instrumentos de gestión mas adecuados para adelantar procesos de investigación y de transferencia de tecnología.

Resultados esperados

- Del análisis de la demanda de la tecnología se obtiene un listado priorizado de la problemática tecnológica de cada uno de los eslabones de la cadena, y una descripción de dicha problemática.
- Listado de tecnologías determinantes y complementarias que den respuesta a

las demandas tecnológicas establecidas en las etapas 2,3,4 y 5 ó que creen nuevas oportunidades. Así mismo, un listado de la problemática para la cual no se tiene una respuesta adecuada de acuerdo con el entorno biofísico, social y económico que requiere un proceso de investigación.

- Conocimientos sobre las características de las tecnologías determinantes y complementarias, que se encuentren ajustadas y validadas a nivel de campo;
- Procesos y productos con los cuales se pueden elaborar planes y proyectos de desarrollo tecnológico;
- Productores de la cadena agroindustrial informados y motivados sobre el uso de la tecnología disponible, para abordar la problemática y demandas tecnológicas;
- Comités regionales y microregionales conformados;
- Plan operativo aprobado de procesos y productos tecnológicos para acciones de transferencia e investigación que se van a realizar en las microregiones;
- Empresas seleccionadas para el desarrollo del plan operativo.

Captura y análisis de la demanda de tecnología

La información relacionada con esta fase se obtiene de los momentos sobre el producto y sus mercados, la estructura de la cadena y su funcionamiento, el análisis de los contextos ambiental y socioeconómico y el análisis agregado de factores críticos de sostenibilidad y competitividad, que se hayan analizados en detalle en las cuatro etapas anteriores.

La captura y análisis de la demanda tecnológica dentro de los eslabones de las

cadena agroindustriales, es un proceso que se realiza independientemente en cada eslabón, pero que se consolida para toda la cadena a nivel de:

- productor (unidades técnicas de gremios y asociaciones, comités regionales y locales representativos del sector agropecuario),
- comunidad científica y tecnológica (universidades, e institutos de ciencia y tecnología),
- empresas agroindustriales del sector agropecuario.

Así mismo, el análisis de la problemática y del entorno debe ser relacionado con el grado de especificidad espacial (regiones y microregiones) y sistema de producción y temporal: ciclos climáticos, fisiológicos y productivos.

Inventario y clasificación de las tecnologías

La tecnología constituye un elemento clave dentro de la competitividad y sostenibilidad, debido, esencialmente, a la aceleración del ritmo del cambio tecnológico y de las mutaciones profundas que la acompañan. Las tecnologías se clasifican en determinantes y complementarias (Ader, 1983, citado en Lambin Jean-Jacques, 1995).

Las tecnologías determinantes permiten discriminar entre productos cuya contribución al diseño, generación y apropiación de productos y procesos es realmente significativa.

Tecnologías complementarias contribuyen a dar valor agregado al producto.

Para obtener el inventario y clasificación de las tecnologías, se parte de las tecnologías por grandes áreas, que posean las diferentes instituciones públicas y privadas relacionadas con el sector agropecuario.

- Se recopilan los procesos y tecnologías disponibles en cada eslabón de la cadena agroindustrial, que puedan dar respuesta a las demandas tecnológicas establecidas en las etapas 2, 3, 4 y 5.
- Una vez recopilada la información se procede a ordenar la tecnología por cada eslabón primario de la cadena y por tipo de tecnología Determinante y Complementaria. Esta actividad debe realizarla un grupo interdisciplinario conformado por especialistas de las diferentes áreas temáticas, bien sea, de los eslabones o dentro de un mismo eslabón.

Caracterización y valoración de las tecnologías

En la caracterización de la tecnología se deben considerar dos aspectos esenciales:

- Que la tecnología responda a los problemas críticos de la cadena en aspectos de competitividad y sostenibilidad;
- Viabilidad de acuerdo con los escenarios socioeconómicos, la capacidad económica de los usuarios y su potencialidad.

La tecnología seleccionada debe ser evaluada desde los puntos de vista técnico, económico, social, de comercialización, sostenibilidad, competitividad y los objetivos institucionales.

La caracterización y valoración de la tecnología se realiza en dos etapas:

Etapas 1. Para la caracterización y valoración de la tecnología se construye una escala de priorización porcentual, aplicando criterios o atributos positivos de la tecnología disponible de conformidad con la importancia dada por cada uno de los especialistas de las áreas temáticas que conforman el grupo interdisciplinario. Como criterios o atributos positivos de la tecnología se pueden incluir:

- Técnico: confiable en cuanto al resultado a obtener; utilización de recursos naturales, fuentes de energía e insumos disponibles en las fincas; facilidad de aplicación, y estimulante de los procesos de innovación endógena.
- Económico: garantía en aumento de producción y/o productividad; reducción de costos unitarios de producción; aumento de rentabilidad para el productor (a precios constantes del producto); nivel de inversión y rotación de capital adecuados a la capacidad de los productores; creadora de valor agregado a la producción; estimulante de la demanda del producto.
- Ambiental: protectora del medio ambiente o recuperadora de recursos naturales en proceso de degradación.
- Comercialización: redes de información e infraestructura de comercialización y procesamiento; facilidades de transporte; pérdidas por manipulación; facilidad de transformación; conservación y/o utilización de subproductos.
- Mercadeo: establecer y ponderar el ámbito espacial de la producción y el consumo, determinando si se trata de un bien comerciable a nivel internacional o de consumo doméstico y si



éste es de carácter nacional, regional o local.

Etapas 2. Una vez caracterizada la tecnología se debe definir su utilidad a dos niveles: El primero a través de un acercamiento descriptivo que toma los escenarios de referencia, región natural, microregión y sistemas de producción; y el segundo que analiza la problemática, la demanda, estado de desarrollo de la tecnología, mercado tecnológico, resultados esperados.

- **Región natural:** se registra la región natural para la cual se tiene tecnología disponible.
- **Microregión:** se registra la microregión o microregiones, dentro de la región natural, para la cual es adecuada la tecnología disponible.
- **Sistema de producción:** cuál es el ámbito de aplicación de las tecnologías en términos de los sistemas de producción?
- **Problemática:** se debe relacionar en forma concreta la problemática identificada en cada uno de los eslabones (principalmente de los sistemas de producción) de la cadena agroindustrial. Esta información se obtiene de las etapas 2, 3, 4 y 5.
- **Demanda:** se deben señalar en forma concreta las limitantes tecnológicas que se presentan en el eslabón.
- **Tecnología:** se toma la información del inventario, clasificación y la caracterización de la tecnología en el contexto de la demanda. Para esto se debe relacionar las tecnologías disponibles; ajustadas y validadas, o en proceso.
- **Mercado de tecnologías:** se debe indicar en que instituciones, del orden nacional o internacional, se encuentra la

tecnología y si el contenido está en medio magnético, impreso o audiovisual y tiene acceso libre o tiene precio.

- **Resultados Esperados:** se debe relacionar el resultado que se espera alcanzar con la ejecución de proyectos de investigación o transferencia de tecnología.

Determinación de los procesos y productos tecnológicos de innovación

Las tecnologías, de acuerdo con sus atributos pueden ser, como se dijo antes, tecnologías determinantes y tecnologías complementarias, cuyos atributos contribuyen a dar valor agregado al producto.

Un proceso o producto tecnológico se define como un conjunto de tecnologías que generan, de manera específica, una ventaja básica o genérica a los sistemas de producción. Su carácter determinará si una tecnología es un proceso o un producto.

De la clasificación y caracterización de las tecnologías disponibles se puede determinar su carácter, de proceso o producto, o su carácter dual. Dependiendo de esto, se debe establecer su funcionalidad y sus componentes y evaluar los sistemas de apoyo que le permitan al conjunto de tecnologías mantener su viabilidad en un entorno específico.

En procesos de innovación tecnológica, no basta con definir las características y las ventajas deseables de los procesos o productos, sino que se requiere igualmente del desarrollo de elementos complementarios que mejoren su perspectiva de mercado, los cuales usualmente se cubren con servicios accesorios.

Para la determinación de los procesos o productos tecnológicos se toma la tecnología resultante de la clasificación y caracterización y se construye una matriz tecnología - proceso o producto. Para la construcción de esta matriz se tiene en cuenta si la tecnología es determinante, estructural o complementaria.

Para los factores críticos de sostenibilidad y competitividad que no exista tecnología disponible o que ésta no satisfaga los criterios de evaluación, se procede a formular proyectos de investigación.

La investigación puede ser de carácter aplicado a nivel de finca, lo que corresponde a procesos de ajuste y validación. En otros casos se requerirá desarrollar investigación a nivel de centro de investigación o experimental, bajo condiciones controladas. Un tercer tipo de investigación es la investigación estratégica que a partir de las trayectorias de innovación tecnológica, se selecciona las áreas de investigación básica más promisorias con relación a los problemas estratégicos identificados en la cadena.

Determinación del costo de los procesos y productos tecnológicos

Para cada uno de los procesos y productos tecnológicos resultantes se estima la inversión total necesaria para su entrega a nivel de empresa agropecuaria (finca) de los productores o centro de investigación.

Información y coordinación de la oferta tecnológica

Después de obtenida la oferta tecnológica en el contexto de la demanda, se organiza

una serie de reuniones en las diversas regiones, subregiones y microregiones para informar y presentar a los productores e instituciones ligadas a la cadena, los productos y procesos tecnológicos con los cuales se pueden realizar acciones de transferencia y las áreas temáticas que requieren ajuste y validación a nivel de empresa (finca).

De los pasos "Determinación de los procesos y productos tecnológicos de innovación" y "Determinación del costo de los procesos y productos tecnológicos", se toma los procesos y productos tecnológicos y las áreas temáticas para investigación y los costos de inversión para su realización a nivel de empresa agropecuaria.

En las reuniones se presenta inicialmente la problemática o demandas planteadas por los productores y las instituciones privadas y públicas del sector que están relacionadas con la cadena agroindustrial objeto de análisis e intervención. Luego cada coordinador de área temática del grupo multidisciplinario conformado para tal fin, presenta los procesos y productos tecnológicos para acciones de transferencia y las áreas de investigación (ajuste y validación) resultantes de los pasos anteriores.

De otra parte, se espera la participación de los asistentes a las reuniones para saber si las respuestas a su problemática son las adecuadas a sus escenarios biofísicos, sociales y económicos. Así mismo, se espera que los asistentes indiquen su intención de participar en el desarrollo de las acciones de transferencia e investigación (ajuste y validación).

Después de haber definido y concertado con los productores, otros agentes de la cadena e instituciones del sector las áreas de actuación, se requiere ahora definir los instrumentos de gestión para llevar a cabo las acciones tecnológicas. Estos instrumentos de gestión están referidos a:

- Creación o utilización de instancias organizacionales regionales o microregionales representativas de los eslabones que conforman la cadena respectiva;
- Formulación de planes y proyectos tecnológicos;
- Definición de competencias institucionales para adelantar las acciones en las áreas tecnológicas definidas;
- Organización en el interior de las instituciones de las actividades de los planes y proyectos.

Creación o utilización de instancias organizacionales regionales o microregionales

Para este instrumento se pueden crear comités regionales o microregionales representativos de los eslabones que conforman la cadena agroalimentaria. El número de miembros para conformar los comités, depende de la determinación de los productores.

A los comités conformados se les presenta la información en forma detallada para análisis, discusión y aprobación: la definición de los escenarios biofísicos y socioeconómicos, los procesos y productos tecnológicos para acciones de transferencia, las áreas de investigación y la estrategia de divulgación o socialización que se desarrollaría en las

fincas de los productores o en la microregión.

De los productores, se recibe la respectiva retroalimentación para complementar la información de los escenarios biofísicos, socioeconómicos y para la aprobación de un determinado proceso o producto tecnológico de transferencia o un proyecto de investigación en finca (ajuste y validación) para una microregión.

Los comités regionales o microregionales también hacen la selección de las fincas donde se llevarán a cabo las acciones de transferencia e investigación (ajuste y validación) de acuerdo con los productores que hayan inscrito sus fincas para participar en los proyectos. Para cumplir con esta función, se sugiere que los comités tengan en cuenta el siguiente procedimiento, que consiste de las siguientes actividades:

- Inventario de fincas;
- Preselección inicial (representatividad, disposición, sistemas productivos y facilidad de acceso);
- Fincas preseleccionadas;
- Visita a fincas (aplicación de encuesta y/o entrevista);
- Selección de las fincas por el Comité Regional.

La definición de los demás instrumentos de gestión se hace de acuerdo con los desarrollos de cada institución y el entorno en el cual se realiza el análisis.

6.2. Análisis de las áreas de intervención tecnológica en la cadena de lácteos en el Valle de Cesar

Captura y análisis de la demanda de tecnología

La demanda de tecnología en el estudio de caso de la cadena agroindustrial de la leche en la zona agroecológica del Valle del Cesar se obtuvo del análisis del producto y sus mercados, la estructura de la cadena y su funcionamiento, el contexto ambiental y socioeconómico y el análisis agregado de factores críticos de sostenibilidad y competitividad. Para algunas áreas tecnológicas críticas, los técnicos de CORPOICA los desglosaron en los aspectos o campos tecnológicos que se indican a continuación, que constituyen los elementos con los cuales se busca producir el cambio tecnológico:

1. Estacionalidad de la producción: baja disponibilidad y calidad de recursos forrajeros en época críticas, estados de subnutrición animal en épocas y fases críticas, sistemas inadecuados de manejo de praderas;
2. Recurso animal: imbalance recurso natural - recurso animal; bajo aprovechamiento del recurso animal disponible;
3. Reproducción: días abiertos amplios, ciclos estrales irregulares, bajas tasas de concepción y natalidad;
4. Salud: presencia de endo, ecto y hemoparásitos, morbilidad y mortalidad en terneros, enfermedades infecciosas que afectan la reproducción;
5. Suelo: erosión, pedregocidad, compactación, salinidad, acidez;
6. Agua: climáticos, agua superficial (caudal y calidad) y aguas profundas (90-120 metros, cuencas);
7. Calidad de la leche: Higiénica (sistema de ordeño, manejo animal a nivel de finca y transporte) y de la composición: grasa, proteínas y sólidos totales.

Inventario y clasificación de las tecnologías en el contexto de la demanda

Con el fin de obtener el inventario y la clasificación de la tecnología de la cadena agroindustrial de la leche en el contexto de la demanda, se recopiló y revisó 132 formularios diligenciados sobre la oferta tecnológica disponible que estuviera de acuerdo con el contexto de la demanda. Una vez recopilada la información, se procedió a ordenar la tecnología por áreas temáticas y a definir cual tecnología estaba ajustada y validada a nivel de empresa agropecuaria (finca) para realizar proyectos de transferencia de tecnología y proyectos de investigación a nivel de finca o centro de investigación. Fueron identificadas las siguientes tecnologías para acciones de transferencia:

1. Recurso animal: evaluación del comportamiento genético de razas e individuos y evaluación fisio-reproductiva de los machos mediante técnicas *in vivo* e *in vitro*.



2. Reproducción animal: manejo del reproductor en sistemas de monta o por inseminación, modelos de selección por fertilidad para toros, evaluación del estado inmune, viabilidad del recién nacido y tratamientos de terneros enfermos, sistemas de amamantamiento de bovinos, evaluación de la calidad y manejo estratégico del calostro, crecimiento y desarrollo reproductivo de hembras y machos bovinos,
3. Recursos forrajeros: establecimiento de gramíneas y leguminosas forrajeras, manejo y utilización de gramíneas, leguminosas y arbóreas forrajeras en pastoreo y corte, evaluación del valor nutritivo de gramíneas, leguminosas y arbóreas en sistemas ganaderos, estimación de consumo voluntario de forraje y su disponibilidad en bovinos, evaluación de sistemas de utilización de cultivos forrajeros en la producción de bovinos, producción de semillas de especies forrajeras y arbóreas, evaluación de arreglos silvopastoriles en sistemas de producción de bovinos con especies arbóreas multi-propósito.
4. Nutrición y alimentación: indicadores de evaluación del estado nutricional de bovinos y evaluación de subproductos agroindustriales convencionales y no convencionales en alimentación de bovinos.
5. Salud animal: métodos de control parasitario (Helmintos, ácaros, moscas, garrapatas y hemoparásitos), bioecología de parásitos bovinos, patogénesis de agentes etiológicos que afectan a los terneros, estudios epidemiológicos transversales para la identificación y priorización de enfermedades, estudios epidemiológicos longitudinales para la medición de impacto de enfermedades en sistemas de producción, estudio y tipificación de agentes bióticos que afectan la reproducción bovina y diseño de modelos matemáticos para predicción de pérdidas biológicas y económicas de enfermedades.
6. Escenarios biofísicos y económicos: modelamiento y análisis de información en sistemas de producción ganaderos, análisis técnico económico de sistemas de producción ganaderos y evaluación del impacto (*ex ante* y *ex post*) de la tecnología generada.
7. Degradación de los recursos de agua y suelo: desarrollo y ajuste de prácticas de descompactación y de recuperación de suelos afectados por procesos de erosión, de fácil aplicación a nivel de finca; incorporación de abonos verdes y materiales orgánicos; utilización de microorganismos del suelo que mejoren la fijación de nitrógeno y la disponibilidad de nutrientes; uso de enmiendas apropiadas para la corrección de los problemas de acidez, sodicidad o salinidad introducción de especies forrajeras tolerantes; sistemas mixtos cultivos - pastos para el establecimiento y recuperación de praderas; desarrollo de sistemas integrados de control de malezas y plagas que no deterioren el recurso forrajero nativo o la microbiota del suelo; sistemas de pastoreo y utilización de forrajes que mejoren el balance entre la capacidad productiva del recurso natural y el consumo de materia seca del animal, es decir, estrategias que favorezcan la capacidad de resiliencia del agroecosistema y, por lo tanto, la sostenibilidad del sistema de producción y tecnología de riego.



Las siguientes tecnologías para acciones de investigación (ajuste y validación) son identificadas:

1. Manejo estratégico de asociaciones gramíneas - leguminosas y su efecto sobre el crecimiento y la reproducción de los bovinos;
2. Evaluación y selección de cultivos forrajeros para la alimentación de bovinos de leche;
3. Desarrollo de alternativas agrosilvopastoriles para sistemas de producción de bovinos en Colombia;
4. Estrategias nutricionales para mejorar la eficiencia de producción de carne o leche de bovinos alimentados con pastos y forrajes tropicales;
5. Evaluación reproductiva y de la fertilidad de toros y su utilización para aumentar la eficiencia reproductiva en sistema de producción bovina del trópico bajo;
6. Evaluación reproductiva y de la fertilidad de toros y su utilización para aumentar la eficiencia reproductiva en sistemas de producción bovina del trópico bajo;
7. Evaluación genética del comportamiento productivo y reproductivo de bovinos en la Región Caribe Colombiana;
8. Generación de tecnología para el diseño de planes de manejo integrado de plagas (MIP) para el control de enfermedades parasitarias del ganado bovino de la región caribe;
9. Estrategias de prevención y control de la morbi-mortalidad de terneros en sistemas de producción bovina de cría de la Región Caribe;
10. Diseño de estrategias de control integral de las enfermedades que afectan la reproducción en los sistemas de producción bovina en Colombia.

Caracterización y valoración de las tecnologías en el contexto de la demanda

Se construyó una escala de priorización porcentual aplicando criterios o atributos positivos (técnicos, económicos) de la tecnología disponible, de conformidad con la importancia que le fueron atribuidas por cada uno de los especialistas de las áreas temáticas que conformaban el grupo interdisciplinario. Se tomará algunos ejemplos para el estudio de caso de la cadena agroindustrial de la leche.

Recursos forrajeros para reducir estacionalidad. La agricultura colombiana es en esencia de tipo estacional, por cuanto depende casi exclusivamente de las lluvias. La distribución



de la precipitación, unimodal en algunas partes del territorio nacional y bimodal en otras, conduce a una fluctuación bastante considerable en los precios del mercado de productos agropecuarios, como efecto del gran desequilibrio que se presenta con la periodicidad propia de la agricultura de secano. Son características de nuestro mercado las subidas verticales de precios de productos agropecuarios a causa directa de las sequías, cuya consecuencia es un duro golpe a la economía del consumidor. Por otra parte, es usual que la producción durante los períodos lluviosos conduzca a que la oferta supere ampliamente la demanda. En este caso, son las economías de los productores las que deben soportar el impacto, hasta el punto de llevar a la ruina a muchas familias y degenerar este hecho en migración de campesinos hacia los centros urbanos. No puede dejar de mencionarse las situaciones en las cuales se presentan lluvias de gran intensidad que ocasionan, por inundación y volcamiento, la pérdida parcial o total de las cosechas.

La tecnología que se recomienda busca esencialmente mejorar los procesos actuales de utilización de las especies forrajeras en las diferentes épocas del año y el consumo y la calidad de la materia seca para los animales durante las distintas fases de producción; de tal manera que se asegure un mejor balance entre la calidad y la disponibilidad del recurso natural existente y las necesidades de nutrientes de los animales, de acuerdo con su potencial de producción; incorporando prácticas de manejo de baja inversión y de bajo riesgo.

La propuesta tecnológica en esta área contempla la ubicación racional y el uso estratégico de recursos forrajeros convencionales y no convencionales dentro de las diferentes condiciones edáficas, climáticas y bióticas características de las zonas agroecológicas. Así mismo, se propende por una utilización racional e integral de los diferentes recursos del sistema de producción, a través de un uso mínimo de insumos que permita producir y mejorar los índices de rendimiento de productos orgánicos a nivel de la finca, favorecer un desarrollo sostenible regional y proveer a la población humana de proteína animal a un menor costo.

Estrategias de labranza y siembra. Se recomiendan prácticas de labranza que permitan descompactar suelos en áreas en las que predominaron en el pasados cultivos transitorios o compactados por pisoteo ocasionado por el sobre-pastoreo.

Se considera la aplicación de prácticas alternativas de preparación de terreno como labranza cero y labranza mínima para el establecimiento y renovación de praderas de Angleton, Puntero, Climacuna y diferentes especies de *Brachiaria*. Esta tecnología se orienta a través de un manejo integral que incluye labores de resiembra, fertilización y baja presión de pastoreo, durante la etapa de establecimiento de la pradera.

En cuanto a la siembra, se consideran aspectos inherentes a la especie forrajera y al tipo de suelo, grado de preparación del terreno, material de propagación y su calidad, al igual que la época de siembra más adecuada; factores éstos que determinan el éxito en el establecimiento y en la producción y calidad del forraje. En la siembra de asociaciones de gramínea - leguminosa es importante establecer especies compatibles y persistentes, además de dar un buen



manejo agronómico durante el establecimiento y la etapa productiva, complementado con un principio de flexibilidad durante el pastoreo.

En el Valle del Cesar, las experiencias a nivel de productor indican que en zonas bien drenadas se pueden establecer simultáneamente pastos introducidos como Guinea y Angleton, con cultivos de algodón para reducir los costos de establecimiento de la pradera. Por otra parte, en las zonas bajas o inundables se han generado tecnologías para el aprovechamiento de las aguas de lluvias, con la construcción de diques para asegurar la disponibilidad de agua para pastos introducidos como Pará y Alemán, durante la época de verano.

Estrategias de Fertilización. En suelos de mediana a baja fertilidad, la propuesta tecnológica incluye el uso de fertilizantes en la fase de establecimiento y durante la etapa productiva de las praderas. En gramíneas manejadas en monocultivo, la aplicación de alguna fuente de nitrógeno es necesaria durante la fase productiva; mientras que en praderas de gramíneas asociadas con leguminosas, la estrategia se orienta a favorecer la fijación simbiótica de nitrógeno, complementada con la aplicación de otros nutrientes, en los niveles requeridos por los componentes de la pradera.

Control Integrado de Malezas. Para zonas con alta agresividad de malezas se recomienda efectuar preparación convencional del suelo, iniciando al final del invierno y terminando al inicio del siguiente período de lluvias.

En praderas establecidas, el control integrado de plantas indeseables contempla el uso de tecnologías que garanticen un sinergismo entre los diferentes métodos de control (cultural, mecánico, manual y químico), con el objeto de mejorar su eficiencia y eficacia y optimizar labores y costos de aplicación. Así mismo, en el manejo del control químico, la aplicación de herbicidas se efectuará en forma selectiva.

Durante la etapa productiva de las praderas, el objetivo fundamental está orientado a la preservación de especies vegetales con potencial forrajero (leguminosas arbóreas y arbustivas) y otras plantas con capacidad de proveer sombrío.

Utilización de Praderas y Prácticas de Renovación. Tradicionalmente se ha considerado al pastoreo continuo como la práctica menos deseable en el manejo de praderas; sin embargo, las nuevas tecnologías muestran que la frecuencia e intensidad de la defoliación, a las cuales responden las especies forrajeras en las praderas, está directamente relacionadas con el hábito de crecimiento de la planta y la ubicación de sus mecanismos de rebrote, como también en función de las proporciones de los otros componentes vegetales de la pradera.

Los anteriores factores determinan en gran parte un manejo de cada especie forrajera en pastoreo, en relación con el sistema más recomendado para su utilización, la frecuencia de uso y la carga animal. Sin embargo, es importante introducir algunos ajustes en el manejo del pastoreo, en concordancia con las variaciones en los factores del suelo y del clima, especialmente, los relacionados con la distribución de la precipitación, para asegurar de esta



manera un sistema de producción animal en pastoreo productivo y sostenible. Aún dentro del mismo agroecosistema, existen también diferencias importantes en producción y calidad de las especies forrajeras que en buena parte definen su aptitud de uso en función de determinados estados productivos de los animales.

Aparte de los problemas ocasionados por el sobre pastoreo, el deterioro de las praderas está asociado con la compactación del suelo, la invasión de malezas, y la falta de reposición de los nutrientes extraídos por el animal en pastoreo. Esto repercute en bajas producciones y calidad del forraje, ante lo cual se recomienda la aplicación de prácticas de renovación total o parcial de la pradera, dependiendo de la especie y de la severidad de los daños. Varias estrategias se han probado incluyendo tratamientos mecánicos, químicos, culturales y de incorporación de semilla de una o varias especies .

Producción de Semillas de Especies Forrajeras. Existe una gran preocupación entre los ganaderos por la falta de una adecuada oferta de volúmenes y calidad de semilla de las especies forrajeras de uso comercial en las principales regiones de ganadería bovina del trópico bajo colombiano, entre ellas en el Valle del Cesar. La oferta tecnológica disponible para la producción de semilla contempla opciones tanto para especies adaptadas a suelos ácidos y de baja fertilidad con los pastos .

La incorporación de especies arbóreas multi-propósito en praderas tropicales ha demostrado ventajas ecológicas, productivas y económicas para los productores y las regiones de tradición ganadera. La utilización de arbóreas en los sistemas ganaderos está orientada hacia la producción de forraje de alta calidad nutricional, aumento de la disponibilidad de alimento en los períodos críticos de oferta, disminución de los efectos de estrés por calor en los animales, aumento en la producción de las pasturas por aporte de nutrientes y reducción en las pérdidas de humedad del suelo y plantas. Igualmente, está orientada hacia la conservación de la capacidad productiva de los suelos e incremento en la oferta de bienes como postería y madera para el mercado o el autoconsumo. Los especies arbóreas se usarán principalmente como cercas vivas o como bancos de proteína.

Determinación de los Productos Tecnológicos

Para el caso de la cadena agroindustrial de leche, se definió los productos tecnológicos principales, teniendo en cuenta las tecnologías por área temática para acciones de transferencia presentadas anteriormente y la clasificación de tecnologías determinantes o complementarias obtenidas.

A manera de ejemplo, se tiene como producto tecnológico a los núcleos energéticos, proteicos y de minerales para la producción de leche. Las tecnologías determinantes para este producto son: la evaluación del valor nutritivo de gramíneas, leguminosas y arbóreas en sistemas ganaderos; la estimación de consumo voluntario de forraje y su disponibilidad en bovinos; la evaluación de arreglos silvopastoriles en sistemas de producción de bovinos con especies arbóreas multi-propósito.



Las tecnologías complementarias son el comportamiento genético de razas e individuos; el crecimiento y desarrollo reproductivo de hembras y machos bovinos; el manejo y utilización de gramíneas, leguminosas y arbóreas en sistemas ganaderos; la creación de modelos y análisis de información en sistemas de producción ganaderos.

Información y coordinación de los procesos y productos tecnológicos

Se realizó una reunión en la ciudad principal de Valledupar, la ciudad más importante de la microregión del Valle del Cesar, con el fin de informar, motivar y presentar a los ganaderos e instituciones del sector los procesos y productos tecnológicos para acciones de transferencia y las áreas en las cuales se requería investigación (ajuste y validación). En la reunión se contó con la participación de 50 personas entre ganaderos, representantes de fondos ganaderos, asociaciones de ganaderos, asistentes técnicos, representantes de entidades públicas y profesores de universidades e institutos de educación media.

Los asistentes a la reunión tuvieron una activa participación y manifestaron su complacencia de que se les tuviera en cuenta en la formulación y desarrollo de las actividades tanto de transferencia como de ajuste y validación para la ganadería de leche de la microregión. Así mismo, expresaron su intención de participar en el desarrollo del proyecto, para lo cual indicaron que inscribirían su finca.

En la reunión de información y motivación, los ganaderos eligieron un comité representativo de los eslabones que conforman la cadena agroindustrial de la leche en la microregión del Valle del Cesar. Seis miembros fueron elegidos para el comité.

En reunión efectuada 15 días después, se aprobó los procesos y productos para acciones de transferencia y los proyectos de investigación.

Al comité conformado se le presentaron en forma detallada, para análisis, discusión y aprobación, los procesos y productos tecnológicos, los proyectos de investigación (ajuste y validación) y el plan de divulgación o socialización que se desarrollaría en la finca de los ganaderos o en la microregión.

De los ganaderos, se recibió la respectiva retroalimentación para complementar o especificar la información y aprobar un determinado proceso o producto tecnológico para la microregión.

De la retroalimentación y especificidad de los procesos y productos se obtuvo:

- Establecimiento de especies de corte tales como King grass, caña de azúcar, caña forrajera, caupi, leucaena y sorgos forrajeros;
- Producción de semillas forrajeras de Guinea y Angleton;



- Núcleos energéticos-proteicos basados en los siguientes recursos regionales: frutos de algarrobo y trupillo; subproductos de cultivos industriales como algodón, caña de azúcar y palma africana; granos y subproductos de molinera de cereales como sorgo, maíz y arroz; nitrógeno no proteico;
- Sales mineralizadas adaptadas a las relaciones suelo-planta para las características fisiológicas del bovino y niveles de productividad de los sistemas de producción de la micro-región;
- Conservación de forrajes utilizando caña forrajera, sorgos y maíz;
- Manejo agronómico y utilización de kikuyina con novillas en pastoreo tradicional versus pastoreo rotacional en épocas de invierno y verano.

Selección de fincas de transferencia

La selección de las fincas en donde se llevaron a cabo las acciones de transferencia e investigación (ajuste y validación) dentro del proyecto estuvo a cargo del Comité Regional. Para cumplir con la función del Comité y siguiendo la metodología establecida para tal fin, se recibió de ocho ganaderos las inscripciones de sus fincas, para participar en el proyecto.

Posteriormente el comité local de ganaderos realizó una preselección de fincas considerando criterios de representatividad, disposición del ganadero, sistemas productivos y facilidad de acceso a la empresa ganadera. Para realizar la preselección, se les dio a los ocho propietarios una encuesta y una entrevista personal. Como resultado, del total de ocho empresas ganaderas, se seleccionó cinco para desarrollar los procesos y productos tecnológicos en la micro-región del Valle del Cesar.

La socialización de la tecnología se ha realizado a través de instrumentos de comunicación, como demostraciones de método, días de campo a nivel de cada empresa ganadera mostrando los productos y procesos tecnológicos.

Al finalizar el ajuste y validación de los procesos y productos tecnológicos en las empresas ganaderas se organizó un taller regional en el cual cada ganadero expuso los avances y experiencias alcanzados durante la ejecución de los proyectos.



Referencias

- Little, A. D. 1981. The strategic management of technology. Cambridge, Massachusetts.
- Comisión Mundial Sobre Medio Ambiente y Desarrollo. 1991. Nosso futuro común. Río de Janeiro: Editora da Fundacao Getúlio Vargas, p. 49.
- Corporación Colombiana de Investigación-CORPOICA. 1995. Plan de modernización de la ganadería bovina colombiana. Santafé de Bogotá.
- Drucker, P. 1996. Gerencia para el futuro - el decenio de los 90 y más allá. Santafé de Bogotá: Norma.
- Engel, P.G.H. 1997. The social organization of innovation - a focus on stakeholder interaction. Países Bajos: Instituto Real para los Trópicos.
- Holdrige, L. R. 1978. Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica: IICA, p. 208.
- Lambin, J. 1995. Marketing estratégico. Segunda edición. McGraw-Hill, Interamericana de España.
- Machado, F. 1990. La innovación del producto. CINDA. Colección Ciencia y Tecnología No. 27 Santiago, p. 69-106.
- Parasuraman, A. 1991. Understanding customer expectations of service. Sloan Management Review, Spring 1991, p. 39-48.
- Pbest Asesores y Castell Juan Manuel. 1997. Estudio sobre la competitividad y la productividad de la cadena de lácteos en Colombia. Bogotá.
- Porter, M.. 1990. The competitive advantage of nations. Londres: Mac Millan Press Ltd. p. 252-254.
- Plaza, M. J. E. y T. G. C. Afanador. 1996. Formulación y desarrollo del proyecto de transferencia de tecnología en el plan de modernización de la ganadería bovina colombiana. Santafé de Bogotá.
- Smith, T. 1996. Benchmarking can help Midwest dairies succeed. En Feedstuffs Vol. 68, No. 41, setiembre 1996. Minneapolis, Minnesota.
- Steele, L.W. 1989. Managing technology, the strategic view. Mc Graw-Hill.
- Villamizar, R., A. J. Mondragon, y A. Zenshin. 1995. Lecciones de los países del Asia-Pacífico en tecnología, productividad y competitividad. Santafé de Bogotá: Grupo Editorial Norma.



FECHA DE DEVOLUCION

05 JUL. 2001

IICA
PROCISUR-E14-11

Autor

Método de planificación del
Título desarrollo tecnológico en
cadenas agroindustriales que inte-
gra principios de sost...

Fecha
Devolución

Nombre del solicitante

05 JUL. 2001

J. Arze



Institutos que colaboran en el proyecto

CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Colombia
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasil
FONAIAP	Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Venezuela
INIA	Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, México
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina
ISNAR	International Service for National Agricultural Research

Financiamiento del proyecto

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
-----	------------------------------------

Articulación en la region

PROCIANDINO	Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para la Subregión Andina
PROCISUR	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur

Coordinación general

ISNAR	International Service for National Agricultural Research
-------	--

isnar

International Service for National Agricultural Research



Laan van Nieuw Oost Indië 133, 2593 BM La Haya,
Países Bajos

Apartado 93375, 2509 AJ La Haya, Países Bajos

Teléfono: (31) (70) 349 6100 • Fax: (31) (70) 381 9637

www.cgiar.org/isnar • E-mail: isnar@cgiar.org

Digitized by Google